



ESCUELA POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Escuela Politécnica

Grado en Ingeniería Civil

Transportes y Servicios Urbanos

Trabajo Fin de Grado

Proyecto de Acondicionamiento y mejora EX-100

Cáceres a Badajoz tramo P.K. 50+800 hasta

intersección con BA-029



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Escuela Politécnica

Grado en Ingeniería Civil

Transportes y Servicios Urbanos

Trabajo Fin de Grado

Proyecto de Acondicionamiento y mejora EX-100

Cáceres a Badajoz tramo P.K. 50+800 hasta

intersección con BA-029

Autor: Adenawer Pérez Sánchez

Tutor: Emilio del Pozo Mariño

## **ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS**

**1. MEMORIA**

**2. ANEJOS**

**3. PLANOS**

**4. PLIEGO DE CONDICIONES**

**5. PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO N° 1**

**MEMORIA**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. ESTADO ACTUAL .....</b>	<b>3</b>
<b>5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....</b>	<b>3</b>
<b>6. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO .....</b>	<b>4</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>FIRME Y PAVIMENTOS .....</b>	<b>6</b>
<b>GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES .....</b>	<b>7</b>
<b>EFECTOS SÍSMICOS .....</b>	<b>7</b>
<b>GEOTECNIA .....</b>	<b>7</b>
<b>ESTUDIO DEL TRÁFICO .....</b>	<b>8</b>
<b>CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA .....</b>	<b>8</b>
<b>DRENAJE .....</b>	<b>10</b>
<b>TRAZADO GEOMÉTRICO .....</b>	<b>11</b>
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....</b>	<b>12</b>
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....</b>	<b>12</b>
<b>BALIZAMIENTO .....</b>	<b>14</b>
<b>DEFENSAS .....</b>	<b>14</b>
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....</b>	<b>15</b>
<b>JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>16</b>
<b>FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>16</b>
<b>SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>16</b>
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>17</b>
<b>ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>17</b>
<b>SEGURIDAD VIAL .....</b>	<b>18</b>
<b>PRESUPUESTO DE INVERSIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO .....</b>	<b>19</b>
<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>21</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se realiza como Trabajo Fin de Grado de la Titulación Grado en Ingeniería Civil, especialidad Transportes y Servicios Urbanos, de la Escuela Politécnica de Cáceres de la Universidad de Extremadura.

El proyecto se denomina: “**Proyecto de Acondicionamiento y mejora EX-100 Cáceres a Badajoz tramo P.K. 50+800 hasta intersección con BA-029**”

El tramo consta de una longitud de 13,860 kilómetros, se proyecta tanto en planta como en alzado cumpliendo los requisitos mínimos indicados por la norma aplicada en cada caso.

La redacción del proyecto ha sido dirigida por el Profesor de la Escuela Politécnica de Cáceres, D. Emilio del Pozo Mariño; Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

## 2. NORMATIVA

Para la redacción de este proyecto de construcción se ha seguido la normativa aplicable en materia de Trazado, Drenaje, Firmes, Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención, Seguridad y Salud en el Trabajo y el PG-3. De entre las que cabe destacar:

**1. Trazado:** Norma 3.1-IC “Trazado” (Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero).

**2. Drenaje:** Instrucción 5-2-IC “Drenaje Superficial” (Orden FOM/289/2016, de 15 de febrero)

**3. Firmes:** Instrucción 6.1-IC “Secciones de Firme” (28/11/2003)

**4. Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención:** Norma 8.1IC “Señalización Vertical” (20/03/2014); Instrucción 8.2-IC “Marcas Viales” (16/7/1987); Orden Circular 18/2004 sobre “Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas”; O.C. 6/2001 para la modificación de la O.C. 321/95 de recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos (12-12-95).



**5. Seguridad y Salud:** Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**6. Otras:** Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).

**7. Generales:** PG-3 y modificaciones realizadas del mismo.

### **3. ÁMBITO DE ESTUDIO**

Las obras objeto del proyecto se ubican en la Comunidad Autónoma de Extremadura, en el municipio de La Roca de la Sierra, que se encuentra al norte de la provincia de Badajoz.

La carretera EX-100 es de titularidad de la Junta de Extremadura, su denominación oficial es EX-100 Cáceres a Badajoz y cuenta con una longitud de 87.350 km.

En el Anejo N° 2 “Situación de las obras” se describe ampliamente la localización de las mismas.

### **4. ESTADO ACTUAL**

En cuanto al trazado la carretera EX-100, tiene una plataforma con una anchura media de 9 metros, con carriles de 3,5 metros, arcenes de 1 metro y sin berma, por lo tanto, no cumple con los requisitos mínimos de la normativa. Por condiciones de seguridad vial se considera que ampliando su anchura de arcén a 1,5 metros y complementándola con la ejecución de berma de anchura 1 metro, además de ampliar los radios de curvatura que se tienen actualmente, reduciríamos el peligro por salida de vía a la vez que cumplimos la normativa de trazado.

### **5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

Tras valorar como posibles alternativas de mejora de la carretera el refuerzo, el ensanche y refuerzo y el acondicionamiento, se optó por esta última ya que es esta



alternativa la que mejora las condiciones de la infraestructura tanto en alzado y en planta, así como en su sección transversal.

## **6. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO**

Durante la ejecución de los trabajos, la carretera EX-100 permanecerá cerrada al tráfico en todo el tramo de obras, excepto para los propietarios de las propiedades colindantes que sí podrán circular por dicho tramo.

En el anejo nº 11 “Soluciones propuestas al tráfico” se adjunta un mapa donde se refleja el itinerario a seguir para desplazarse desde La Roca de la Sierra hasta Badajoz y viceversa.

## **7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

Las obras a realizar consisten en el acondicionamiento del tramo que va desde el P.K. 50+800 hasta la intersección con la carretera BA.029. La actuación tiene una longitud de 13,860 km y plantea la construcción de una carretera de 12 metros de anchura. La nueva sección dispondrá de una calzada de 7,00 m. de ancho (3,50 m. cada carril) más 1,50 m. de arcén a cada lado y para finalizar se dispondrá de bermas laterales de 1 m. de anchura.

Con el acondicionamiento de estas carreteras se realizarán además las siguientes unidades de obra:

- Nuevas obras de drenaje, resueltas mediante tubos de hormigón prefabricados de 1.800 mm. y marcos de hormigón prefabricados de distintos tamaños, en sustitución de las actuales o de nueva implantación.
- Obras de drenaje longitudinal, formadas por cunetas revestidas de hormigón.
- Señalización, balizamiento y defensas de la nueva carretera.
- Actuaciones correctoras medioambientales.
- Gestión de residuos.





## TRAZADO EN PLANTA

Para la definición geométrica del trazado se ha tenido en cuenta el tipo de vía a proyectar, la velocidad de proyecto, la orografía del terreno, la seguridad, la funcionalidad, la comodidad, el menor coste económico y el menor impacto ambiental.

Tipo de vía	Calzada única y doble sentido de circulación
Velocidad de proyecto	100 Km/h
Inclinación media (%)	$i_t \leq 5$

El trazado en planta consiste en una sucesión de alineaciones rectas y circulares, concretamente diecisiete (17) alineaciones rectas y dieciséis (16) alineaciones circulares en total.

Los parámetros empleados en el trazado han sido  $A=212$  como valor mínimo y  $A=501$  como valor máximo.

## TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado consiste en una sucesión de alineaciones rectas, rampas o pendientes, y acuerdos verticales (curvas parabólicas de tercer grado) entre aquellas.

Las inclinaciones empleadas en este caso para la definición del trazado en alzado son:  $i_{\min} = 0,38\%$  e  $i_{\max} = 3,07\%$ . De igual modo se cumple en todo momento los valores fijados por la instrucción.

Se han dispuesto 11 alineaciones rectas de las cuales tres (3) son rampa y ocho (8) pendiente, además acuerdos verticales, de los cuales tres (3) son convexos y seis (6) cóncavos.

## DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

El drenaje transversal se resuelve mediante la ubicación de obras de fábrica (tubos de hormigón) en los puntos donde la carretera corta los cursos de agua. Estas obras de fábrica se calculan para desaguar, como mínimo, el caudal aportado, por cada cuenca en su caso, para un periodo de retorno de 100 años.



El drenaje longitudinal se resuelve mediante cunetas, que deberán evacuar el agua de lluvia de la calzada y desmontes adyacentes a ésta y son calculadas para un periodo de retorno de 25 años.

## **FIRME Y PAVIMENTOS**

La sección del paquete de firmes tipo 221, apoyado sobre una explanada tipo E-2 formada por suelo seleccionado que queda de la siguiente manera:

- **Capa de rodadura**
  - Espesor: 5 cm.
  - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
- **Riego de adherencia**
  - C60B3 TER.
- **Capa intermedia**
  - Espesor: 10 cm.
  - Tipo: AC22 bin B50/70S.
- **Riego de adherencia**
  - C60B3 TER.
- **Capa base**
  - Espesor: 10 cm.
  - Tipo: AC32 base B50/70G.
- **Riego de imprimación**
  - C60BF4 IMP.
- **Capa de zahorra**
  - Espesor: 25 cm.
  - Tipo: ZA 0/20.
- **Explanada**
  - Tipo E2.



## **GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES**

La geología y el estudio geotécnico de la zona afectada por el presente proyecto se ha obtenido del mapa geológico de España del Instituto Geológico y Minero de España (Hoja 751) a partir de los cuales se ha realizado el estudio geológico del tramo afectado. En el anejo N° 5 “Estudio geológico” se desarrolla de forma más concreta la geología que atraviesa la traza.

El material que habrá que aportar, seleccionado, en cualquier caso, será suministrado, en su caso, por “Villar del Rey Natural Stones S.L.”.

## **EFFECTOS SÍSMICOS**

Mediante el “Mapa de peligrosidad sísmica” se puede determinar la aceleración sísmica básica o característica del movimiento horizontal de la superficie del terreno.

En este estudio se obtiene que, para la zona de estudio, la aceleración sísmica básica es menor que 0,05g, por lo que según el apartado 1.2.3 de la Norma Sismorresistente NCSE-02, aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, deberemos tener en cuenta la aplicación de la Norma de Construcción Sismo resistente en las obras objeto del presente proyecto.

## **GEOTECNIA**

Se ha llevado a cabo una campaña geotécnica en la que se han realizado 19 calicatas. Los resultados, tras el análisis en laboratorio clasifican el suelo de la traza como seleccionado en todos los puntos.

Se considera que, de acuerdo al tipo de terreno, se tenga unos taludes de desmonte con pendiente 1:1 y el de los terraplenes 3:2.

Es deducible que el terreno tiene unas propiedades geotécnicas buenas, por lo que aquel terreno procedente de la excavación de los desmontes se empleará en la ejecución de terraplenes, procurando siempre que la coronación del mismo esté formado por suelo seleccionado en el caso de que pudiera aparecer alguna bolsa de



material distinto al seleccionado, todo ellos con el fin de conseguir la explanada E-2 que se ha proyectado.

Se considerará que el material retirado en el desbroce de tierra vegetal sea utilizado para posteriormente usarlo como revegetación de taludes

## **ESTUDIO DEL TRÁFICO**

Para determinar la intensidad de tráfico de una carretera, el primer dato a tener en cuenta es la Intensidad Media Diaria de vehículos (IMD).

Los datos han sido tomados del programa “Afoex 2016” facilitado por la Consejería de Hacienda y Administración Pública de la Junta de Extremadura.

Una vez obtenidos los datos de la estación de aforo se plantean dos hipótesis:

- Hipótesis 1: Media aritmética de los datos obtenidos a partir de la estación de aforo durante los últimos 10 años.  $IMD_{pesados} = 342,7$
- Hipótesis 2: Valor máximo de la serie de años en estudio.  
 $IMD_{pesados} = 487$

Además, en cada una de las anteriores hipótesis se toman diferentes tasas de crecimiento (1,5%; 2,5%; 3,5%) adicionalmente de un tráfico inducido (5%) debido al efecto llamada que supone el acondicionamiento de la vía.

Finalmente, tras los cálculos realizados, los cuales se encuentran desarrollados en el anejo N° 10 “Estudio y previsión del tráfico” se tiene que para la primera hipótesis resulta un tráfico T2 y T1, para la segunda hipótesis también un tráfico T2 y T1, por lo tanto se adopta una categoría de tráfico tipo T2, ya que es poco probable que aumente de manera tan significativa el tráfico de vehículos pesados.

## **CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

El régimen de las temperaturas medias anuales en la zona de actuación está comprendido entre las isotermas de 16 °C a 18 °C. Las temperaturas medias más elevadas se localizan en los meses de julio y agosto, rondando los 25 °C; mientras que



las medias mínimas se dan en diciembre y enero, oscilando entre 6 y 8 °C, por tanto, la oscilación térmica anual se localiza alrededor de 16-18 °C.

La precipitación media anual de la zona toma valores entre los 500-600 mm (litros/m<sup>2</sup>). El régimen pluviométrico es irregular, con años donde se registran valores inferiores a la media, que ocasionan problemas de tipo social y agrícola en los abastecimientos.

El clima extremeño es continental templado de tipo mediterráneo. Se puede considerar como un clima de transición por sus rasgos continentales y por la influencia atlántica de los vientos procedentes de Portugal. Este clima se caracteriza por las irregularidades térmicas y pluviométricas. Los frentes que le afectan son el anticiclón de las Azores en verano y los de tipo térmico en invierno. La mayor parte de las precipitaciones caen en las estaciones medias, durante el paso del frente polar.

Para el cálculo del drenaje se han diseñado las características hidrológicas de la cuenca a fin de poder conocer los caudales de avenida en cada una de las cuencas. El periodo de retorno utilizado para el cálculo de los caudales de máxima avenida en las obras de drenaje transversal ha sido de 100 años y de 25 años para los caudales de máxima avenida en las obras de drenaje longitudinal. Todos los cálculos para la obtención de dichos caudales se encuentran recogidos en el anejo N° 8 “Climatología e hidrología”.

Para el cálculo de las precipitaciones máximas se ha hecho uso de la aplicación MAXPLU.

Para el cálculo de caudales de diseño, tanto del drenaje longitudinal, como el de plataforma y márgenes, se va a seguir el método racional de la norma 5.1 – IC. Este método supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual QT, correspondiente a un periodo de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$QT = \frac{I(T, tc) * C * a * Kt}{3,6}$$



Dónde:

- QT (m<sup>3</sup>/s) es el caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- I (T, tc) (mm/h) Es la intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc, de la cuenca.
- C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (Km<sup>2</sup>) Área de la cuenca o superficie considerada.
- Kt (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

## DRENAJE

Para el diseño del drenaje se tendrá presente en todo momento la Instrucción 5-2-IC “Drenaje Superficial” (298/2016 de 15 de febrero).

Se compara el caudal que llega a la obra de drenaje para un periodo de retorno de 100 años, previamente calculado en el anejo nº8 “Climatología e hidrología” con el caudal que cada obra de drenaje es capaz de desaguar.

Para el cálculo de los caudales que es capaz de desaguar cada obra de drenaje se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{1}{n} * i^{\frac{1}{2}} * Rh^{\frac{2}{3}} * Sm$$

Dónde:

- Q: Caudal desaguado (m<sup>3</sup>/s)
- n: Coeficiente de rugosidad de manning (0,014)
- i: Pendiente de la tubería
- Rh: Radio hidráulico
- Sm: Sección mojada



## TRAZADO GEOMÉTRICO

Durante los trabajos de definición geométrica de los distintos parámetros de la carretera proyectadas se ha tenido en cuenta la siguiente normativa técnica:

- Norma 3.1-IC (FOM/273/2016 de 19 de febrero) de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La denominación de la carretera a proyectar es: Grupo 2. Carretera C-100.

Las características que se han tomado son:

- Velocidad de proyecto de 100 km/h.
- Calzada única de dos carriles, uno por cada sentido de circulación, con 3,5 m. de ancho cada carril.
- Arcenes de 1,5 m. de ancho y berma de 1,0 m. de ancho.
- Taludes en terraplén 3/2.
- Taludes desmonte 1/1.

Las características generales del trazado en planta son:

- Longitud total: 13.860,00 m.
- Nº alineaciones rectas: 17.
- Nº alineaciones curvas: 16
- Longitud máxima en recta: 1.537 m.
- Radio mínimo curva circular: 450 m.
- Radio máximo curva circular: 1500 m.

Las características generales del trazado en alzado son:

- Longitud total: 13.860,00 m.
- Pendiente máxima: 3,07 %
- Pendiente mínima: 0,37 %
- Número de alineaciones curvas: 11
  - Rampas: 3.
  - Pendiente: 8.



## SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales horizontales se ha tenido en cuenta la Norma de Carreteras 8.2.-IC “Marcas viales” (Orden de 16 de julio de 1987) para una velocidad de proyecto de 100 km/h.

### Marca longitudinal discontinua

- Separación de carriles normales en vía con  $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$ :  
M-1.2. (trazo= 3,5 m; vano= 9,0 m; ancho= 0,1 m).

### Marcas longitudinales continuas

- Separación de carriles en diferente sentido: M-2.2 (ancho= 0,1m).
- Delimitación del borde de la calzada cuando se permite cruzarla para cambiar de dirección o utilizar un acceso: M-1.12. . (trazo=1,0 m; vano= 2,0 m; ancho=0,15 m).

## SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para determinar la señalización vertical necesaria así como el punto de localización de la misma se ha tenido en cuenta la Norma 8.1-IC Señalización Vertical, ORDEN FOM/534/2014.

En la carretera objeto de este proyecto se proyectan los siguientes tipos de señales:

- Señales de advertencia de peligro.
- Señales de reglamentación.
- Señales de indicación.

### Señales de advertencia de peligro

Son las señales tipo “P”. Como su nombre indica advierten de una posible situación de peligro.

### Señales de reglamentación





Son las señales tipo “R”. En este tipo de señalización se incluyen las de prioridad, prohibición, restricciones, obligación y fin de prohibición o restricción.

### **Señales de indicación.**

Son las señales tipo “S”. En este grupo se incluyen las de indicación, orientación y paneles complementarios, de igual forma se incluyen pórticos y banderolas.

El tipo de letra empleado para este tipo de señales es el correspondiente al alfabeto CCRIGE

Para el diseño de los carteles se ha tenido en consideración las especificaciones contenidas en la normativa aplicable, especialmente en lo referente a:

- Altura básica de las letras y números.
- Longitud y orientación de las señales de destino.
- Criterio de colores empleado.
- Empleo de caracteres en mayúsculas/minúsculas.
- Relación de altura y separación entre las líneas en un mismo cartel.
- Composición de varios subcarteles

### **Dimensiones**

Las dimensiones de la señalización vertical quedarán fijadas de la siguiente forma:

- Triangulares: 1350 mm. de lado.
- Circulares: 900 mm. de lado.
- Octogonales: doble apotema de 900 mm.
- Cuadradas: 900 mm. de lado.
- Rectangulares: 900 mm de dimensión horizontal y 1350 mm. de altura.

De cualquier manera, las señales verticales han de adecuarse a las siguientes características:



- Todos los elementos de una señal cuyo destino sea el de ser visto por los conductores, excepto los de color negro o azul oscuro, deben ser retrorreflexivos en su color. Según la Tabla 7 de la Norma 8.1.-IC se considera la implantación de un nivel mínimo 2 de retrorreflexión teniendo en cuenta que se trata de una carretera convencional.

## **BALIZAMIENTO**

- **Hitos de arista**

Para su diseño se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del ministerio de Fomento. En los planos de señalización se recogen cada una de sus dimensiones.

- **Hitos kilométricos**

Se construirán en chapa de acero, de 1,8 mm. y 2,0 mm. respectivamente, galvanizada en continuo. Las pinturas que se aplican sobre los hitos estarán de acuerdo con la Norma UNE 40.103.

- **Captafaros**

Se colocarán captafaros tipo TB-10, en ambos lados de la carretera que complementarán el balizamiento nocturno de la misma, cada 12,5 metros a ambos lados de la misma.

## **DEFENSAS**

En cualquier caso, se han seguido las recomendaciones que, sobre instalación de barreras de seguridad establecen las normas contenidas en la Orden Circular 321/95 T y P “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos” de la Dirección general de Carreteras, así como la modificación de la Orden Circular 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

Se ha considerado su necesidad en tres casos:

- En terraplenes de más de 3 metros de altura.



- En curvas cuya peligrosidad lo aconseje.
- En el entorno de las obras de fábrica.

Se han proyectado los siguientes tipos de barrera de seguridad:

- Barrera de seguridad simple (BMSNA 4/120b) que será formada por perfiles tubulares, la doble onda y los separadores en ambos elementos. Se dispondrán en sentido longitudinal, paralelo al eje de la carretera.
- Barrera de seguridad simple (BMSNA 4/120c) con pantalla de protección de motociclistas SPM-ES4, que estará formada por pretilos en C, la doble onda, los separadores y la pantalla de protección. Se dispondrá en el lado exterior de las alineaciones circulares con radio igual o inferior a 500 metros.

## **PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plan de obras es un programa de trabajos meramente indicativo en el que se han reflejado los tajos de obra más importantes y el tiempo que se necesita para la ejecución de los mismos.

Se ha estimado un período de ejecución de 15 meses.

En el Anejo N° 19 “Plan de obras”, se describe el proceso constructivo que se debe seguir para la ejecución de las obras proyectadas, así como un diagrama de barras donde se puede observar el plan de obras y los plazos de ejecución aproximados de cada unidad de obra.

## **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

La exigencia de la clasificación queda regulada en el art. 36.2 del Decreto Legislativo 1098/2001.

En el anejo N°17 “Clasificación del contratista” se desarrolla el criterio seguido para la determinación de la clasificación, la cual se puede resumir de la siguiente manera:

### **Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones**



## Subgrupo 2. Explanaciones

### Categoría 4

## Grupo G. Viales y pistas

### Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas

### Categoría 5

## JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Por cada unidad de obra proyectada se ha definido un precio unitario que se descompone en según los medios necesarios, mano de obra, materiales y maquinaria, aplicando a cada uno los rendimientos necesarios en condiciones normales para la correcta ejecución de las distintas unidades.

En el anejo N° 18 “Justificación de precios” queda debidamente desarrollada la justificación de precios de las diferentes unidades de obra.

Se han estimado unos costes indirectos del 3,00%.

Se ha utilizado como referencia la base de precios de la Junta de Extremadura.

## FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La actualización del importe de los contratos se realiza mediante las fórmulas de revisión precios con las que se determina su variación, al alza o baja, en un determinado periodo en función de los índices mensuales de precios de los materiales básicos y de la energía, necesarios para la ejecución de la obra.

La fórmula de aplicación es la siguiente:

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,09C_t/C_0 + 0,11E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,17S_t/S_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,39$$

## SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo n° 14, “Estudio de Seguridad y Salud”, se establecen, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de



accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas y mínimas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud.

La valoración de las actuaciones, personal, medios y demás disposiciones adoptadas en el Estudio de Seguridad y Salud ascienden a un Presupuesto de Ejecución Material de 58.708,35 €.

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El esquema de la ordenación estética y paisajística surge como respuesta a una serie de necesidades provocadas por la actuación.

Este documento comprende las actuaciones del proyecto en el medio ambiente territorial sobre el que se desarrollarán las acciones alteradoras, con el fin de prevenir los posibles efectos negativos, cuantificar y valorar el desarrollo de las medidas preventivas, correctoras y del programa de vigilancia ambiental.

Se desarrollan las acciones impactantes y las medidas correctoras en el Anejo Nº 13 “Estudio de Impacto Ambiental”.

El coste final del Plan de Medidas Protectoras, Correctoras y Compensatorias del Estudio de Impacto Ambiental asciende a 414.702,35 €.

### **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Con este estudio se desarrolla una evaluación de los residuos que previsiblemente se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra que habrán de servir de base para la redacción del Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las



previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En términos generales la estimación de residuos generados durante la obra y los costes de gestión, transporte, etc. Asciede a la cantidad de 1.257,99 €.

Este estudio queda debidamente desarrollado en el anejo N° 20 “Gestión de residuos”.

## **SEGURIDAD VIAL**

Ya que uno de los principales motivos del presente proyecto es mejorar la seguridad vial de la carretera EX-100, se ha elaborado un estudio de la siniestralidad de la misma. Este estudio se encuentra en el anejo N°21 “Seguridad Vial”.

El estudio se basa principalmente en resolver las principales causas de accidente que en este caso son las salidas de vía y la colisión de vehículos.

## **PRESUPUESTO DE INVERSIÓN**

### **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

CAPÍTULO 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	1.275.755,49
CAPÍTULO 2 DRENAJE.	307.431,06
CAPÍTULO 3 FIRMES.	3.302.391,39
CAPÍTULO 4 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.	210.373,60
CAPÍTULO 5 ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES.	414.702,35
CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD.	58.708,35
CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS.	1.257,99



### **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	5.570.620,23
13,00% GASTOS GENERALES	724.180,63
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	334.237,21
SUMA DE G.G y B.I.	1.058.417,84
21,00% DE I.V.A.	1.392.097,99
PRESUPUESTO TOTAL	8.021.136,06

### **DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO**

#### **DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS**

MEMORIA

ANEJO N°1 ANTECEDENTES

ANEJO N°2 SITUACIÓN DE LAS OBRAS

ANEJO N°3 ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO N°4 ACCIONES SÍSMICAS

ANEJO N°5 ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO N°6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO N°7 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO

ANEJO N°8 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO N°9 OBRAS DE DRAJAJE

ANEJO N°10 ESTUDIO Y PREVISIÓN DEL TRÁFICO

ANEJO N°11 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

ANEJO N°12 ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO N°13 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N°14 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N°15 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS



ANEJO N°16 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°17 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N°18 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°19 PLAN DE OBRAS

ANEJO N°20 GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°21 SEGURIDAD VIAL

### **DOCUMENTO N°2: PLANOS**

1. SITUACIÓN DE OBRAS
2. PLANTA GENERAL
3. PERFILES LONGITUDINALES
4. PERFILES TRANSVERSALES
5. PLANTA OBRAS DE DRENAJE
6. OBRAS DE DRENAJE
7. DETALLES OBRAS DE DRENAJE
8. SECCIÓN TRANSVERSAL
9. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

### **DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES
  - MEDICIONES AUXILIARES
  - MEDICIONES GENERALES
2. CUADRO DE PRECIOS N°1
3. CUADRO DE PRECIOS N°2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO





## CONCLUSIÓN

Este proyecto constituye una obra completa que puede ser entregada al uso público, y con los documentos que lo integran se justifican debidamente las obras proyectadas. Por lo que se entiende que tiene el alcance y el contenido establecido en el artículo 99 de la ley 9/2017, de 8 de Contratos del Sector Público y los artículos 125 y 127 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Régimen General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, cumpliendo con las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para su redacción y aplicación.

Cáceres, julio de 2018

El autor del proyecto

Fdo. D. Adenawer Pérez Sánchez

**ANEJO N° 1**  
**ANTECEDENTES**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. IMÁGENES DEL ESTADO ACTUAL DE LA VÍA .....</b>	<b>3</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se realiza como Trabajo Fin de Grado de la Titulación Grado en Ingeniería Civil, especialidad en Transportes y Servicios Urbanos, de la Escuela Politécnica de Cáceres de la Universidad de Extremadura.

El proyecto se denomina: “**Proyecto de Acondicionamiento y mejora EX-100 Cáceres a Badajoz tramo P.K. 50+800 hasta intersección con BA-029**”

El tramo consta de una longitud de 13,860 kilómetros, se proyecta tanto en planta como en alzado cumpliendo los requisitos mínimos indicados por la norma aplicada en cada caso.

La redacción del proyecto ha sido dirigida por el Profesor de la Escuela Politécnica de Cáceres, D. Emilio del Pozo Mariño; Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

## 2. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA

El estado actual de la carretera EX-100, en el tramo comprendido entre La Roca de la Sierra y la intersección con la BA-029 destaca por tener una plataforma de anchura media nueve metros (9,00 m), carriles de tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) y arcenes de 1 metro (1,00 m).

Al carecer esta vía de la sección transversal establecida por la Instrucción de Carreteras 3.1 IC, se considera que por condiciones de seguridad vial se acondicione aumentando el ancho de arcén, pasando de un metro (1,00 m) a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), además, se procederá a la ejecución de una berma, actualmente inexistente, con una anchura de un metro (1,00 m).

Por otra parte, se observa un desgaste del firme, el cual puede resultar peligroso y que además puede estar entre los motivos por los cuales se estén produciendo la mayoría de los accidentes, salidas de vía.

### 3. IMÁGENES DEL ESTADO ACTUAL DE LA VÍA

A continuación, se adjuntan fotografías de diferentes puntos del tramo donde se puede apreciar lo anteriormente descrito:



Imagen 1. P.K. 50+800. Inicio acondicionamiento.



Imagen 2. Estado del firme.

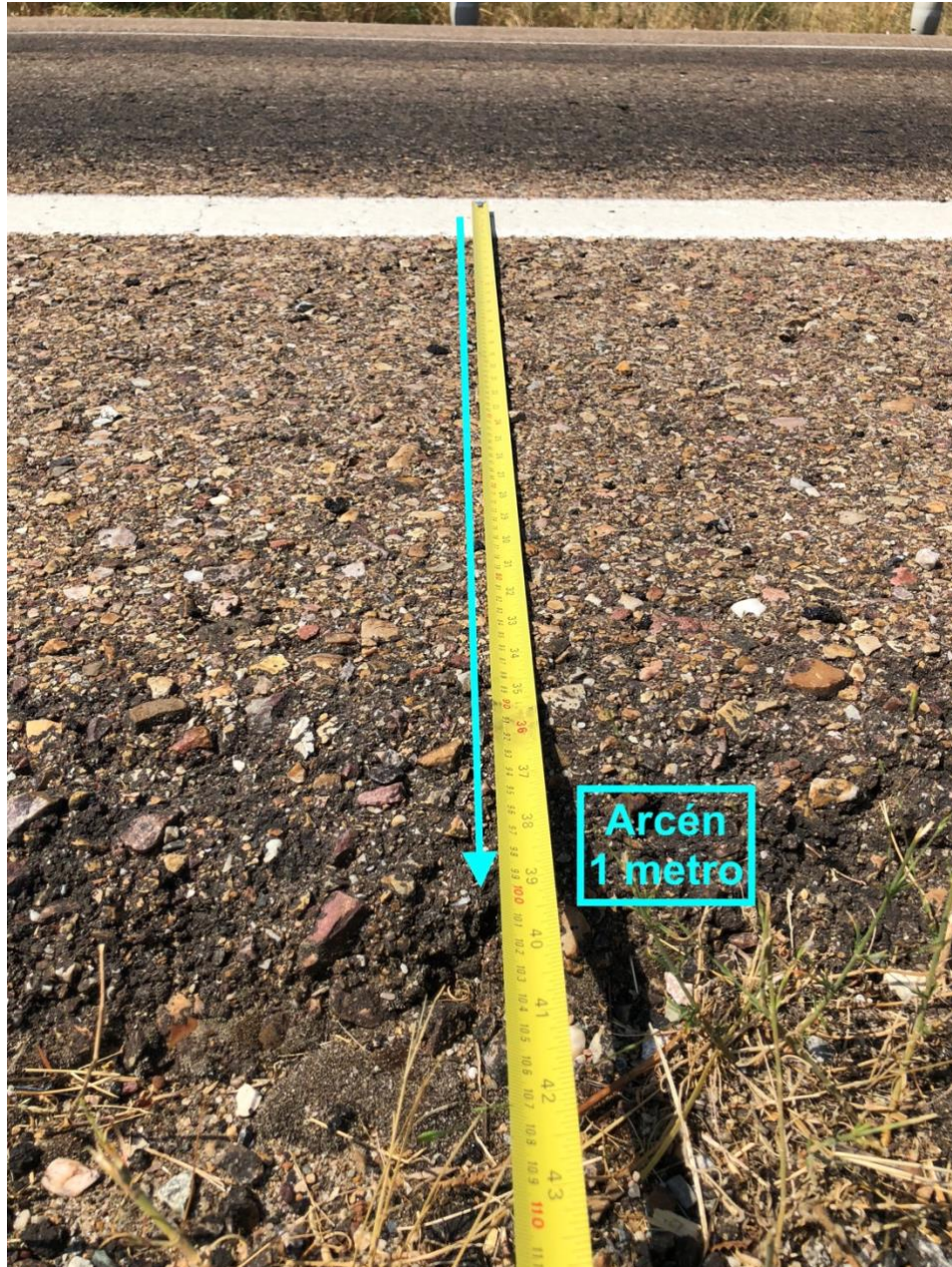


Imagen 3. Anchura arcén.



Imagen 4. Estado del firme.



Imagen 5. Estado del firme.



Imagen 6. Intersección BA-029.



**ANEJO N° 2**  
**SITUACIÓN DE LAS OBRAS**



## ÍNDICE

1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS.....	2
2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	3



## 1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto del proyecto se ubican en la Comunidad Autónoma de Extremadura, en el municipio de La Roca de la Sierra, que se encuentra en el norte de la provincia de Badajoz, pertenece a la comarca de Tierra de Mérida – Vegas Bajas y al partido judicial de Montijo.

Se sitúa entre Puebla de Obando y Badajoz, ocupando una hondonada en un dominio de sierras. La localidad extiende su caserío en un llano rodeado de sierrillas de escasa altitud que marcan la transición entre la sierra de San Pedro y las vegas del río Guadiana.

El municipio tiene una extensión de 109,6 Km<sup>2</sup>, su núcleo se encuentra situado entre sierras. El término es accidentado al enclavarse en el corazón de la sierra de San Pedro; aunque se encuentre en una zona de transición a las vegas del Guadiana. Destacan las sierras de Dueñas, Milano, Aguda y Aliso y el cerro de la Sierrilla. Los principales cursos de agua son el arroyo Rivera de Troya y Lorianilla.

La Roca de la Sierra limita al noroeste con Puebla de Obando, al este con Villar del Rey, al Sur con Montijo y al oeste con La Nava de Santiago .

La carretera EX-100 es de titularidad de la Junta de Extremadura, su categoría es básica y su denominación oficial es EX-100, de Cáceres a Badajoz. Tiene su origen en la N-630, al sur de Cáceres y su fin en la estación de ferrocarril de Badajoz.

El objetivo de este proyecto es el tramo de la EX-100 con P.K. inicial 50+800 hasta la intersección con la carretera BA-029.



## 2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se muestran imágenes de la situación de las obras. En el documento Planos, con referencia plano N° 1 se muestra un mapa más detallado.



**ANEJO N° 3**

**ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ALTERNATIVAS .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. REFUERZO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. ENSANCHE Y REFUERZO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.3. ACONDICIONAMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>4. TRAZADO CARRETERA .....</b>	<b>3</b>



## **1. INTRODUCCIÓN**

En una infraestructura lineal como es la carretera EX-100 y en vista de llevar a cabo una actuación de mejora sobre ella, los objetivos que se persiguen son variados y de diversa índole, por ello se barajan y valoran diferentes alternativas comparando los beneficios que aporta cada una de ellas en base a los objetivos que se persiguen.

Los objetivos que se persiguen no son otros que dotar a la infraestructura de los parámetros necesarios de trazado que la conviertan en una vía segura, cómoda y funcional para el usuario. Todo ello sin dejar a un lado la estética y, buscando siempre, el menor impacto medioambiental, económico y visual.

A continuación se desarrollan las posibles alternativas.

## **2. ALTERNATIVAS**

### **2.1. REFUERZO**

Consiste en una mejora del firme de la carretera. Esta alternativa no resuelve posibles problemas geométricos que pueda presentar la actual carretera, de igual modo tampoco es solución en el caso de querer ampliar el ancho del carril y aumentar así la seguridad vial.

Por todo lo anterior, se descarta esta alternativa como posible solución.

### **2.2. ENSANCHE Y REFUERZO**

Esta actuación consiste, como su nombre indica, en dotar de mayor amplitud a la sección transversal de la carretera y además mejorar su firme mediante el extendido de mezcla bituminosa. Esta alternativa resuelve algunos de los problemas que presenta la vía, pero no todos, pues no modifica, de forma alguna, el trazado de la misma, por lo que los problemas geométricos que pueda presentar la vía no se ven solventados y por tanto, de igual modo, los objetivos que se persiguen.

Por todo lo anterior, se descarta esta alternativa como posible solución.



### 2.3. ACONDICIONAMIENTO

Con esta alternativa podemos solventar todos los problemas que presenta la vía, y por tanto dar solución a todos los objetivos que perseguimos. Con el acondicionamiento se actuará sobre el trazado, dotando a la vía de una geometría que la haga segura, cómoda y funcional, se incrementará su anchura dotándola de los correspondientes arcenes y bermas. Al igual que en las otras alternativas el firme de la carretera será mejorado.

### 3. CONCLUSIÓN

Por todo lo anterior, se considera el **acondicionamiento** como solución por ser aquella actuación que reúne los objetivos que se persiguen.

### 4. TRAZADO CARRETERA

Teniendo en cuenta que la principal causa de accidente en las carreteras extremeñas son las salidas de vía, se ha dispuesto a aumentar los radios de curvatura que tiene actualmente la carretera, además incrementado su anchura de calzada conseguiremos así que la circulación y el paso por curva en la misma sea más suave y exista menos riesgo de salida.

Por tanto la solución por la que se ha optado es aprovechar al máximo el trazado actual de la carretera, evitando así movimientos de tierras mayores e impidiendo un incremento en la afección al medio ambiente.



**ANEJO N° 4**  
**ACCIONES SÍSMICAS**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES .....	2
3. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA EN ESPAÑA.....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo sirve para dar cumplimiento a la “Norma de Construcción Sismo resistente: Parte General y Edificación (NCSR-02)”, aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre.

Dicha Norma tiene por objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto de construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras en las que sea posible.

## 2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

La Norma establece una clasificación de las construcciones en función del uso al cual se destinen y de los daños que puede ocasionar su destrucción.

- De importancia moderada: Con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos.
- De importancia normal: Su destrucción puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: Su destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:
  - (...)
  - Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. Que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y ferrocarril.



Según el apartado 1.2.3. de dicha Norma se establece que no es de obligado cumplimiento la aplicación en los siguientes casos:

- En las construcciones de moderada importancia
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica,  $a_b$ , sea inferior a  $0,04g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

### 3. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA EN ESPAÑA

A continuación, se muestra el mapa de peligrosidad sísmica en España, el cual se ha obtenido de la página web del Instituto Geográfico Nacional.

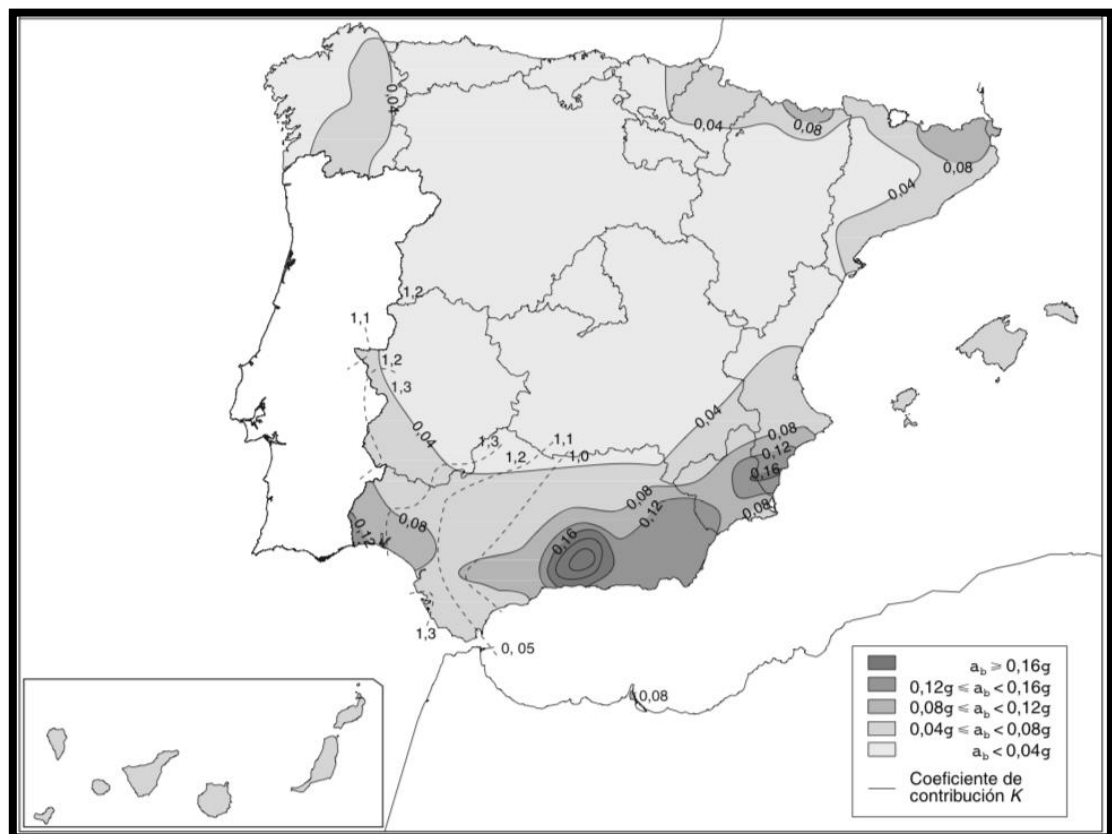


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica de España – IGN

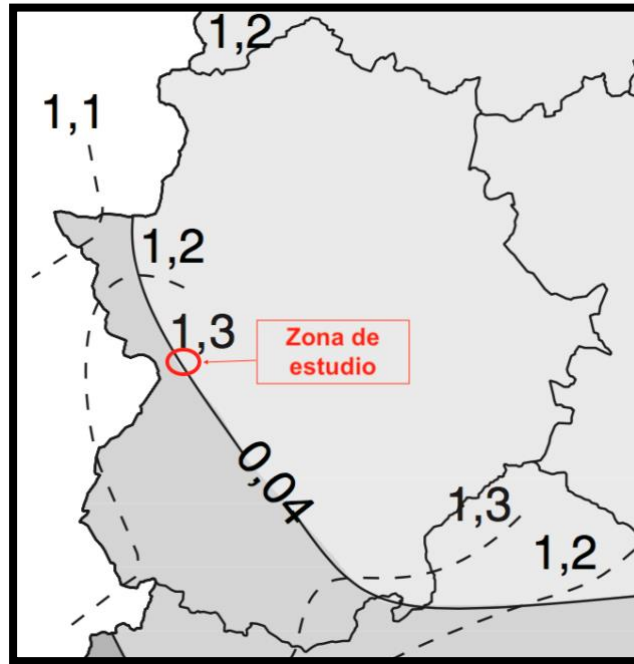


Figura 2. Detalle mapa peligrosidad sísmica

Según el apartado 1.2. “Aplicación de la Norma”, epígrafe 1.2.2 “Clasificación de las construcciones” del capítulo “Generalidades”, las obras consideradas en el presente proyecto se clasifican de importancia normal, dado que su destrucción por un terremoto interrumpirá un servicio colectivo y existe probabilidad apreciable de que su colapso ocasione víctimas.

Teniendo en cuenta el valor de aceleración sísmica que tenemos en la zona de estudio 0,05 g deberemos tener en cuenta la aplicación de la Norma de Construcción Sismo resistente en las obras objeto del presente proyecto.

**ANEJO N° 5**  
**ESTUDIO GEOLÓGICO**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ESTATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA .....</b>	<b>3</b>
<b>PRECÁMBRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>ESQUISTOS, PIZARRAS, FILLITAS Y GRAUWACAS .....</b>	<b>3</b>
<b>CUATERNARIO .....</b>	<b>4</b>
<b>ARENAS LIMO-ARCILLOSAS .....</b>	<b>5</b>
<b>COLUVIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>ROCAS PLUTÓNICAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. PROCEDENCIA DE MATERIALES .....</b>	<b>6</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

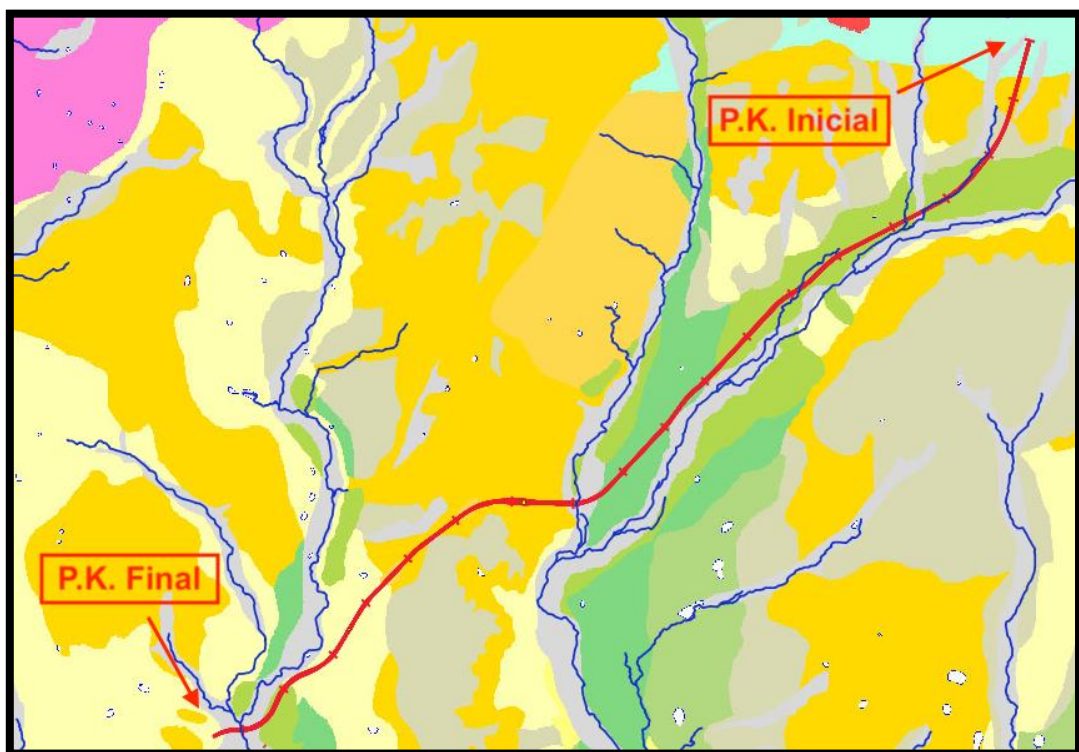
El presente anejo tiene como objetivo determinar las diferentes unidades geológicas de la traza.

Los terrenos por los que discurre la traza se estudiarán con el fin de conocer el comportamiento de los cimientos de las explanaciones, terraplenes y taludes de desmonte y terraplén.

Para el estudio de la geología, se ha recurrido a la información suministrada por el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, de la serie MAGNA, así como la memoria del mismo, proporcionado por el Instituto Geológico y Minero de España. La zona de estudio se corresponde con la hoja 751.







Geológicamente se encuadra dentro del macizo Hespérico, en el conjunto del sistema hercínico subibérico. El área de la hoja que comprende la zona de estudio queda enmarcada en la zona de Ossa-Morena.

A continuación, se muestra el tipo de material que tenemos a lo largo de todo el territorio por el cual discurre la carretera. La imagen corresponde a un área perteneciente al Mapa Geológico de España de escala 1:50.000







	ESQUISTOS, PIZARRAS, FILLITAS Y GRAUWACAS
	LIMOS ARCILLOSOS CON INTERCALACIONES CALCÁREAS
	COLUVIÓN
	TERRAZA 2
	TERRAZA 3
	ARENAS LIMO-ARCILLOSAS

## 2. ESTATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA

### PRECÁMBRICO

Dentro de la hoja 751 correspondiente al área de Villar del Rey, nos encontramos una zona con materiales que ocupan el borde septentrional con series detríticas (pizarrosas-cuarcíticas) asimilables a formaciones del Paleozoico de la Zona Centro Ibérica (ZCI).

Al sur de los materiales anteriores, se depositan los materiales que afectan al desarrollo del proyecto, entre ellos los depósitos neógenos de la Cuenca del Guadiana, aflorando unas sucesiones detríticas, similares a otras que afloran más al sur, que se correlacionan con los materiales precámbricos correspondientes a la Serie Negra de la Zona Ossa Morena (ZOM).

### ESQUISTOS, PIZARRAS, FILLITAS Y GRAUWACAS

Los esquistos son de color gris o verde oscuro, satinados y presentan en ocasiones laminación paralela de tendencia lenticular, marcada por la presencia de niveles más ricos en cuarzo.



Hacia el muro de la serie, se encuentran intercalados niveles carbonatados, que pueden dar afloramientos de relativo desarrollo, como los próximos a Villar del Rey y La Roca de la Sierra, presentando composición dolomítica, aspecto oqueroso, ligera orientación y tendencia esquistoso, así como presencia de óxidos de hierro.

Asociados a los niveles carbonatados, aparecen otros de cuarcitas de tonos oscuros, que llegan a adquirir gran desarrollo, con espesores de 10 a 30 m y gran recorrido lateral. Presentan estructura homogénea y en ocasiones fractura concoidea y fisuración con cuarzo.

La potencia de la formación no puede precisarse, al no aflorar en la Hoja ni el muro ni el techo de la misma; en base a la amplitud del afloramiento, se le calcula una potencia aproximada de 600-800 m.

Estos materiales se correlacionan con la denominada Serie Negra y se les atribuye una edad Rifeense medio-superior.

Los niveles pizarrosos suelen ser muy limosos y con abundantes óxidos de hierro; aparecen otros de color gris que son bastante ampelítecos y que tectonizados dan una coloración muy oscura.

La potencia de esta sucesión no se puede precisar ya que no afloran ni el muro ni el techo de la misma; el espesor de los materiales aflorantes es de 300-400 m.

## **CUATERNARIO**

Los depósitos atribuidos a esta edad constituyen los materiales de relleno de la Cuenca del Guadiana.

Están formados por un conjunto de materiales, de carácter continental, apoyados discordantemente sobre el sustrato ígneo y metamórfico, de esas del Precámbrico y Paleozoico, ocupando aproximadamente el 70-75% de la superficie total de la Hoja. Se disponen subhorizontalmente, dando lugar a una extensa llanura, algo deprimida respecto a los relieves paleozoicos situados al norte.



## **ARENAS LIMO-ARCILLOSAS**

Son depósitos areno-limosos, por lo general poco compactos, de tonos amarillentos y rojizos en fresco y grises en alteración. Suelen presentarse en grandes superficies alomadas, donde no se registran cortes, o parcialmente cubiertos por depósitos cuaternarios.

La potencia de este tramo es difícil de precisar, pero puede estimarse en hasta 60 m. Los datos aportados por los pozos para captación de agua en toda el área indican que la base del tramo se sitúa por debajo de la cota 150 m en la zona occidental, mientras que hacia el sur éste se sitúa hacia la cota de 200 m .

La edad de este tramo se atribuye al Mioceno, sin que sea posible ninguna precisión, ya que los únicos datos son los restos fósiles de la Unidad inferior en el borde meridional.

## **COLUVIÓN**

Los depósitos coluviales aparecen desarrollados en todo el ámbito de la Hoja y sus características tienen una total dependencia del tipo de áreas fuente. Su potencia puede variar lateralmente en forma significativa.

Los que se alimentan de depósitos terciarios muestran un alto contenido en arenas, limos y arcillas.

Los que están adosados a relieves paleozoicos están compuestos de cantos de cuarcita y pizarra subangulosa, empastados en una matriz areno-limosa y no suelen superar el metro de espesor.

## **ROCAS PLUTÓNICAS**

Las rocas plutónicas de esta hoja afloran en su tercio central, según una banda de dirección E-O y unos 7 km de ancho y unos 22 km de largo, desarrollada al sur del eje que definen la localidad de Villar del Rey y la Roca de la Sierra.

Estas rocas intruyen por el norte a un conjunto de metasedimentos precámbricos y paleozoicos, y hacia el sur están recubiertas por sedimentos terciarios y cuaternarios de la cuenca del río Guadiana.

Su forma de afloramiento es muy característica, según lanchas y domos en las proximidades de los vértices de las colinas, y en zonas de menos relieve, afloran como



lanchas y berrocales. Donde la roca no aflora, se observa un suelo típico de lehm granítico, donde destacan, sobre el resto de los constituyentes de las rocas graníticas, los grandes fragmentos de los megacrystales de feldespato potásico.

### 3. PROCEDENCIA DE MATERIALES

El material necesario que se necesitará en la formación de los terraplenes, que será en todo caso un material seleccionado, vendrá suministrado por “Villar del Rey Natural Stones S.L.” localizada a 6,1 km de distancia del P.K. inicial de la obra.



**ANEJO N° 6**  
**ESTUDIO GEOTÉCNICO**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DEFINICIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>3</b>
<b>4. CALICATAS .....</b>	<b>6</b>
<b>5. RESULTADO ENSAYOS LABORATORIO .....</b>	<b>6</b>
<b>6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>8</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la identificación geotécnica de los terrenos existentes a lo largo de la traza, para así clasificar las explanadas a lo largo de ella y también cuantificar los parámetros resistentes del suelo.

Las características geotécnicas del terreno sobre el que se asientan las infraestructuras viarias, son datos fundamentales para su planificación, diseño y construcción y por lo tanto sus condiciones geotécnicas, entre otras, inciden de forma directa sobre cada una de estas fases.

Los estudios necesarios para conseguir un conocimiento adecuado de los terrenos deben utilizar técnicas y medios especializados.

En este caso, para la calificación del terreno se han llevado a cabo una serie de catas a lo largo de la traza, a partir de las cuales se llevarán a cabo los correspondientes ensayos con el fin de determinar los distintos parámetros de éste y emplearlo de una forma u otra.

## 2. DEFINICIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

La campaña geotécnica está fundamentada en la investigación de los terrenos de la traza con el fin de abordar los problemas más frecuentes que pudieran derivarse de un posible colapso del terreno. Los problemas más frecuentes son:

- Desmontes.
  - Estabilidad.
  - Presencia de niveles freáticos.
  - Indeterminación en el modo de excavación.
  
- Terraplenes.
  - Estabilidad.
  - Terrenos de baja capacidad portante.
  - Asientos excesivos
  - Altura importante. (mayor de 10 metros)



### 3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los ensayos de laboratorio se han determinado para la obtención de parámetros y características geotécnicas del terreno susceptible de clasificación por el PG-3 que definen u orientan las características geotécnicas de los suelos.

Los ensayos realizados a todas las muestras enviadas al laboratorio han sido los siguientes:

- UNE 103101. Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- Límites de Atterberg según UNE 103103 Y 103104
  - Límite líquido (LL)
  - Límite plástico(LP)
  - Índice de plasticidad (IP)
- Contenido de materia orgánica según UNE 103204 y NLT-118.
- Índice CBR de laboratorio según UNE 103.502, y NLT-111.
- Contenido en sales solubles según UNE 103205 Y NLT-114/99.
- Ensayo Proctor modificado (Densidad máxima y Humedad óptima) según UNE 103501 y NLT 108/91.
- Hinchamiento Libre en Edómetro según UNE 103601

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 330 clasifica los materiales en cuanto a su calidad como explanada en:

#### **Suelos seleccionados**

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2 %), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2 %), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100$  mm).





- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \leq 15 \%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75 \%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\#0,080 < 25 \%$ ).
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.
  - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### **Suelos adecuados**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1 \%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2 \%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento. ( $\#2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35 \%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### **Suelos tolerables**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:



- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2 \%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso  $< 5 \%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1 \%$ ), según NLT-114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento ( $1 \%$ ), según NLT-254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal ( $0,2 \text{ MPa}$ ).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento ( $3 \%$ ), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

### **Suelos marginales**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento ( $5\%$ ), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 073 (LL-20)$ ).



## Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

## 4. CALICATAS

Nº Prospección	Calicata	P.K.	Profundidad
1	C-1	0+400	0,8
2	C-2	1+100	1,1
3	C-3	1+900	1,2
4	C-4	2+400	1,2
5	C-5	3+100	1,0
6	C-6	3+800	1,1
7	C-7	4+900	1,6
8	C-8	5+600	1,2
9	C-9	6+100	1,1
10	C-10	6+900	0,9
11	C-11	7+700	1,2
12	C-12	8+600	1,2
13	C-13	9+400	1,1
14	C-14	10+100	1,6
15	C-15	10+900	1,5
16	C-16	11+800	0,8
17	C-17	12+600	1,1
18	C-18	13+200	1,0
19	C-19	13+800	1,2

## 5. RESULTADO ENSAYOS LABORATORIO

Se adjuntan a continuación los resultados de los ensayos de laboratorio de cada una de las catas.



IDENTIFICACIÓN MUESTRA			CLASIFICACIÓN SUELO					RESULTADOS ENSAYO DE LABORATORIO							
Calicata	P.K.	Prof.	PG3	Hum. Natural (%)	% Finos <0,08 JUNE	% Arenas	% Gravas	LL	IP	M.O. (%)	Sales sol. (%)	P.M.	D. Máx (g/cm3)	Hinch.	CBR
C-1	0+400	0,8	SELECCIONADO	6,74	20,70	51,80	48,20	28,60	6,30	0,17	0,11	2,06	8,80	0,35	22,3
C-2	1+100	1,1	SELECCIONADO	3,29	13,50	37,60	62,40	28,80	6,60	0,18	0,06	2,09	7,20	0,38	28,6
C-3	1+900	1,2	SELECCIONADO	2,65	9,40	27,70	72,30	26,80	5,80	0,15	0,06	2,11	7,60	0,29	29,40
C-4	2+400	1,2	SELECCIONADO	1,96	19,00	44,00	56,00	28,40	4,90	0,14	0,09	2,04	8,50	0,14	48,70
C-5	3+100	1,0	SELECCIONADO	3,69	13,80	40,00	60,00	25,10	5,20	0,09	0,06	2,08	7,70	0,18	27,20
C-6	3+800	1,1	SELECCIONADO	4,14	17,60	54,20	45,80	27,20	4,80	0,16	0,12	2,02	9,20	0,48	18,20
C-7	4+900	1,6	SELECCIONADO	6,00	7,20	30,30	69,70	23,20	3,20	0,16	0,07	2,09	9,50	1,34	30,40
C-8	5+600	1,2	SELECCIONADO	9,23	14,70	44,00	56,00	23,60	3,40	0,16	0,11	2,00	10,30	0,47	12,30
C-9	6+100	1,1	SELECCIONADO	4,55	11,20	32,00	68,00	25,10	6,90	0,18	0,16	2,11	8,60	3,14	12,80
C-10	6+900	0,9	SELECCIONADO	3,85	9,70	32,70	67,30	22,00	3,70	0,12	0,05	2,08	8,90	0,35	22,30
C-11	7+700	1,2	SELECCIONADO	3,10	8,90	30,70	69,30	24,00	3,90	0,09	0,07	2,12	6,80	0,76	34,80
C-12	8+600	1,2	SELECCIONADO	4,31	18,50	43,50	56,50	25,60	6,30	0,16	0,03	2,03	8,80	0,38	26,30
C-13	9+400	1,1	SELECCIONADO	4,52	15,00	37,60	62,40	21,10	2,90	0,09	0,12	2,14	8,00	0,55	69,80
C-14	10+100	1,6	SELECCIONADO	3,89	12,73	47,87	52,13	25,60	3,20	0,11	0,08	2,05	8,45	0,28	25,50
C-15	10+900	1,5	SELECCIONADO	6,80	11,60	80,70	19,70	24,70	4,40	0,12	0,05	2,03	9,00	0,15	65,50
C-16	11+800	0,8	SELECCIONADO	3,01	9,60	58,90	41,10	26,50	5,40	0,11	0,08	2,08	7,50	0,08	52,60
C-17	12+600	1,1	SELECCIONADO	2,03	9,70	63,50	36,50	27,30	4,60	0,13	0,09	2,05	8,30	0,02	36,80
C-18	13+200	1,0	SELECCIONADO	3,25	12,45	37,50	62,50	28,70	6,60	0,17	0,06	2,08	7,10	0,37	28,50
C-19	13+800	1,2	SELECCIONADO	3,59	13,70	30,00	70,00	24,10	5,30	0,09	0,05	2,07	7,60	0,17	27,10



A la vista de los resultados y según el artículo 330 del PG3, se tiene que el terreno obtenido de todas las calicatas es SELECCIONADO, lo cual permite, el empleo de los materiales producto de la excavación de los desmontes en los distintos terraplenes de la traza evitando así la disposición de vertederos con el impacto ambiental que ello supone.

## **6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES**

Desde el punto de vista de la excavabilidad y según los materiales que afloran en la traza, se puede decir:

- Que, de forma general para profundidades inferiores a 5,00 metros, la excavabilidad se puede clasificar como fácil, siempre que el sustrato rocoso se encuentre con un cierto grado de alteración.
- Que, en el caso de excavaciones superiores a 5,00 metros, será necesario el empleo de maquinaria de una determinada potencia o incluso ripper.
- Que, si la profundidad de excavación supera, de forma notable, los 5,00 metros de profundidad, podría ser necesario el empleo de explosivos.

En el caso de las carreteras objeto de este proyecto los desmontes tienen una altura variable entre 0,50 y 6,00 metros. En cuanto a los terraplenes, estos tienen una altura variable entre 0,50 y 5,00 metros.

**ANEJO N° 7**

**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. TRAZADO EN PLANTA.....</b>	<b>2</b>
<b>3. TRAZADO EN ALZADO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. SECCIÓN TRANSVERSAL.....</b>	<b>5</b>
<b>5. TABLA RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
<b>6. LISTADOS .....</b>	<b>6</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presente anejo se ha tenido en cuenta la Norma 3.1-IC (FOM/273/2016 de 19 de febrero) de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento. En este anejo se recogen los requisitos imprescindibles para el estudio en planta, alzado, y sección transversal de la carretera. Todo ello con el fin de dotar a la infraestructura de las máximas garantías de seguridad, funcionalidad y comodidad.

Para la definición geométrica del trazado se ha tenido en cuenta el tipo de vía a proyectar, la velocidad de proyecto, la orografía del terreno, la seguridad, la funcionalidad, la comodidad, el menor coste económico y el menor impacto ambiental.

Tipo de vía	Calzada única y doble sentido de circulación
Velocidad de proyecto	100 Km/h
Inclinación media (%)	$i_t \leq 5$

A continuación, se detallan, de forma individual, las características geométricas del trazado tanto en planta, alzado, así como su sección transversal.

## 2. TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta queda definido por un eje coincidente con el centro de la calzada y que es, a la vez, el punto central de cada sección transversal de la carretera.

Consiste en una sucesión de alineaciones rectas y circulares, concretamente diecisiete (17) alineaciones rectas y dieciseis (16) alineaciones circulares en total.

En las alineaciones rectas, para evitar problemas de cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., es deseable limitar su longitud máxima; a la vez que su longitud mínima con el fin de que se establezca una acomodación y adaptación a la conducción. Estos valores dependen fundamentalmente de la velocidad de proyecto de la vía y de las curvas entre las que estén encajadas.





TABLA 4.1.

LONGITUDES MÍNIMA Y MÁXIMA RECOMENDABLES  
EN ALINEACIONES RECTAS.

(V <sub>p</sub> ) (km/h)	L <sub>min,s</sub> (m)	L <sub>min,o</sub> (m)	L <sub>max</sub> (m)
140	195	389	2 338
130	181	361	2 171
120	167	333	2 004
110	153	306	1 837
100	139	278	1 670
90	125	250	1 503
80	111	222	1 336
70	97	194	1 169
60	83	167	1 002
50	69	139	835
40	56	111	668

Las alineaciones curvas están compuestas de una curva circular de radio determinado intercalada entre dos curvas de radio variable, clotoides.

El radio adoptado en las curvas circulares es función del peralte, rozamiento transversal, visibilidad de parada en toda su longitud y de la coordinación del trazado en planta y alzado.

En el caso de la carretera objeto del proyecto el radio mínimo empleado ha sido de 450 metros y el radio máximo 1500 metros, así, de esta manera se cumple con los parámetros que nos indica la Instrucción.

Como se indicó anteriormente, las curvas circulares van intercaladas entre curvas de transición (clotoides en este caso) con el fin de evitar la discontinuidad al pasar de una alineación recta a una circular, estas deben cumplir, según norma, unas limitaciones de aceleración centrífuga, transición de peralte y percepción visual.



Los parámetros empleados en el trazado han sido  $A=212$  como valor mínimo y  $A=501$  como valor máximo.

### 3. TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado queda igualmente definido por el eje coincidente con el centro de la calzada

De igual modo consiste en una sucesión de alineaciones rectas, rampas o pendientes, y acuerdos verticales (curvas parabólicas de tercer grado).

El valor de inclinación de la pendiente o rampa en su caso viene determinado por la velocidad de proyecto.

Las inclinaciones empleadas en este caso para la definición del trazado en alzado son:  $i_{mín} = 0,38\%$  e  $i_{máx} = 3,07\%$ . De igual modo se cumple en todo momento los valores fijados por la instrucción.

Debido a la orografía del terreno no se ha podido cumplir el mínimo recomendable para la inclinación de la rasante en dos tramos (0,5%), sin embargo, como caso excepcional se ha superado el mínimo de 0,2 % .

TABLA 5.2.

VELOCIDAD DE PROYECTO ( $v_p$ ) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

Se han dispuesto 11 alineaciones rectas de las cuales tres (3) son rampa y ocho (8) pendiente, además acuerdos verticales, de los cuales tres (3) son convexos y seis (6) cóncavos.



Los parámetros mínimos para tener visibilidad que indica la norma en carreteras de este tipo son los siguientes:

Acuerdo cóncavo		Acuerdo convexo	
Parada	Adelantamiento	Parada	Adelantamiento
4.800	7800	5200	7100

Se ha utilizado un parámetro tal que se cumpla siempre con el mínimo para disponer de visibilidad de adelantamiento.

#### 4. SECCIÓN TRANSVERSAL

En base a lo indicado en la 3.1.-IC se obtiene una sección transversal para la carretera objeto del presente proyecto que queda conformada de la siguiente manera:

- Carriles: 3,5 m.
- Arcenes: 1,5 m.
- Bermas: 1,0 m.

De esta forma se obtiene una plataforma de 10 metros y una explanada de 12 metros.

Los taludes empleados son los siguientes:

- Desmonte: 3/2 para tierras.
- Terraplén: 3/2.

Las cunetas diseñadas para los desmontes tienen la sección triangular, con un talud 3:2 para la zona interior, coincidiendo con el talud de desmonte, y un talud 1:1 para la zona exterior. La profundidad será de 0,5 metros.

Los peraltes adoptados han sido los proporcionados por el programa de trazado empleado para el diseño de la vía (CLIP) atendiendo a las prescripciones impuestas por la Norma de trazado para una carretera de calzada única, doble sentido de circulación y una velocidad de proyecto de 100 km/h.



En cuanto a los sobreeanchos, al no haberse dispuesto en el trazado curvas inferiores a 250 metros, no ha sido necesario introducirlos en las curvas horizontales.

## 5. TABLA RESUMEN

PARÁMETROS	VALOR INSTRUCCIÓN	VALOR PROYECTO
Longitud máxima en recta (m)	1.670	1.537
Radio mínimo (m)	450	450
Pendiente máxima (%)	5,00	3,07
Pendiente mínima (%)	0,50	0,37
Kv cóncavo mín.(m)	4.800	40.000
Kv convexo min. (m)	5.200	40.000
Anchura carril (m)	3,50	3,50
Anchura arcén (m)	1,50	1,50
Berma (m)	1,00	1,00
Peralte (%)	8,00	8,00

## 6. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados proporcionados por el programa CLIP:

### Geometría de la PLANTA.

- Datos de entrada.
- Puntos singulares.
- Puntos del eje cada 20 metros.

### Geometría del ALZADO.

- Datos de entrada.
- Vértices.
- Puntos de la rasante cada 20 metros.

### DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y</u>
1	Fijo	Infinito			698.080,959 4.331.161,165	<u>2</u> 4.329.789,68
2	Móvil	1.500,000		501,000 501,000		
3	Fijo	Infinito			697.853,277 4.330.107,597	697.108,07 4.329.148,01
4	Móvil	1.500,000		501,000 501,000		
5	Fijo	Infinito			697.593,694 4.329.498,017	695.322,34 4.328.313,12
6	Móvil	-1.000,000		334,000 334,000		
7	Fijo	Infinito			695.843,693 4.328.660,204	695.203,48 4.328.028,74
8	Móvil	1.200,000		401,000 401,000		
9	Fijo	Infinito			695.549,110 4.328.291,247	694.835,98 4.327.861,03
10	Móvil	-700,000		254,000 254,000		
11	Fijo	Infinito			695.211,872 4.328.172,758	693.926,35 4.326.789,53
12	Móvil	1.000,000		334,000 334,000		
13	Fijo	Infinito			694.305,521 4.327.155,940	693.711,98 4.326.645,52
14	Móvil	-1.000,000		334,000 334,000		
15	Fijo	Infinito			693.982,503 4.326.929,898	693.584,37 4.326.375,73
16	Móvil	1.000,000		334,000 334,000		
17	Fijo	Infinito			693.855,771 4.326.688,546	692.499,52 4.325.233,85
18	Móvil	600,000		226,000 226,000		
19	Fijo	Infinito			692.859,364 4.325.470,477	691.202,69 4.325.533,18
20	Móvil	-800,000		280,000 280,000		
21	Fijo	Infinito			691.466,655 4.325.595,970	690.407,90 4.324.804,09
22	Móvil	-800,000		280,000 280,000		
23	Fijo	Infinito			690.891,343 4.325.259,828	689.691,86 4.324.005,66
24	Móvil	-1.000,000		334,000 334,000		
25	Fijo	Infinito			690.148,322 4.324.618,890	689.349,88 4.323.284,51
26	Móvil	700,000		254,000 254,000		
27	Fijo	Infinito			689.659,781 4.323.590,038	688.812,49 4.323.245,87
28	Móvil	-550,000		222,000 222,000		
29	Fijo	Infinito			689.007,177 4.323.390,249	688.668,84 4.322.643,58
30	Móvil	450,000		212,000 182,000		
31	Fijo	Infinito			688.838,739 4.322.715,769	688.083,32 4.322.708,47
32	Móvil	-450,000		212,000 212,000		
33	Fijo	Infinito			688.329,778 4.322.769,363	688.085,50 4.322.633,00

## PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Param.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	698.080,959	4.331.161,165	217,2106	infinito			
0+846,799	846,800	697.854,810	4.330.345,122	217,2106	infinito			
1+014,133	167,334	697.807,138	4.330.184,746	220,7615	1.500,000	501,000	696.386,200	4.330.665,303
1+431,744	417,610	697.620,355	4.329.812,742	238,4855	1.500,000		696.386,200	4.330.665,303
1+599,078	167,334	697.520,208	4.329.678,714	242,0364	infinito	501,000		
1+654,148	55,070	697.486,431	4.329.635,220	242,0364	infinito			
1+821,482	167,334	697.381,370	4.329.505,008	245,5874	1.500,000	501,000	696.249,797	4.330.489,662
2+298,634	477,152	697.016,636	4.329.200,492	265,8383	1.500,000		696.249,797	4.330.489,662
2+465,968	167,334	696.869,761	4.329.120,363	269,3893	infinito	501,000		
3+599,773	1.133,805	695.864,518	4.328.595,959	269,3893	infinito			
3+711,329	111,556	695.766,601	4.328.542,540	265,8383	-1.000,000	334,000	696.277,827	4.327.683,093
3+897,458	186,129	695.616,385	4.328.433,090	253,9890	-1.000,000		696.277,827	4.327.683,093
4+009,014	111,556	695.535,530	4.328.356,253	250,4380	infinito	334,000		
4+068,271	59,257	695.493,342	4.328.314,642	250,4380	infinito			
4+202,271	134,001	695.396,218	4.328.222,347	253,9925	1.200,000	401,000	694.602,538	4.329.122,387
4+351,105	148,834	695.278,778	4.328.131,075	261,8884	1.200,000		694.602,538	4.329.122,387
4+485,106	134,001	695.165,362	4.328.059,743	265,4429	infinito	401,000		
4+496,176	11,071	695.155,883	4.328.054,024	265,4429	infinito			
4+588,342	92,166	695.078,045	4.328.004,705	261,2518	-700,000	254,000	695.478,280	4.327.430,412
4+691,597	103,254	694.997,986	4.327.939,645	251,8613	-700,000		695.478,280	4.327.430,412
4+783,762	92,166	694.933,789	4.327.873,539	247,6702	infinito	254,000		
5+877,602	1.093,840	694.189,144	4.327.072,296	247,6702	infinito			
5+989,158	111,556	694.111,706	4.326.992,018	251,2212	1.000,000	334,000	693.418,292	4.327.712,558
5+989,354	0,195	694.111,565	4.326.991,883	251,2336	1.000,000		693.418,292	4.327.712,558
6+100,910	111,556	694.028,361	4.326.917,596	254,7845	infinito	334,000		
6+114,479	13,569	694.018,073	4.326.908,749	254,7845	infinito			
6+226,035	111,556	693.934,869	4.326.834,463	251,2336	-1.000,000	334,000	694.628,142	4.326.113,788
6+352,050	126,015	693.849,791	4.326.741,617	243,2113	-1.000,000		694.628,142	4.326.113,788
6+463,606	111,556	693.783,039	4.326.652,256	239,6603	infinito	334,000		
6+567,915	104,309	693.722,179	4.326.567,542	239,6603	infinito			
6+679,471	111,556	693.655,426	4.326.478,181	243,2113	1.000,000	334,000	692.877,075	4.327.106,010
6+695,324	15,854	693.645,375	4.326.465,920	244,2206	1.000,000		692.877,075	4.327.106,010
6+806,880	111,556	693.570,843	4.326.382,937	247,7715	infinito	334,000		
7+730,118	923,238	692.941,263	4.325.707,662	247,7715	infinito			
7+815,245	85,127	692.881,770	4.325.646,802	252,2876	600,000	226,000	692.473,022	4.326.086,034
8+245,061	429,816	692.492,881	4.325.486,363	297,8925	600,000		692.473,022	4.326.086,034
8+330,187	85,127	692.407,782	4.325.487,570	302,4086	infinito	226,000		
9+032,506	702,319	691.705,966	4.325.514,135	302,4086	infinito			
9+130,506	98,000	691.607,997	4.325.515,842	298,5093	-800,000	280,000	691.626,728	4.324.716,061
9+576,514	446,008	691.187,690	4.325.384,825	263,0171	-800,000		691.626,728	4.324.716,061
9+674,514	98,000	691.108,043	4.325.327,753	259,1178	infinito	280,000		
10+224,723	550,208	690.667,439	4.324.998,211	259,1178	infinito			
10+322,723	98,000	690.590,189	4.324.937,935	255,2185	-800,000	280,000	691.107,657	4.324.327,831
10+357,128	34,405	690.564,437	4.324.915,123	252,4806	-800,000		691.107,657	4.324.327,831
10+455,128	98,000	690.495,282	4.324.845,709	248,5813	infinito	280,000		
11+103,274	648,146	690.047,299	4.324.377,302	248,5813	infinito			
11+214,830	111,556	689.971,717	4.324.295,273	245,0304	-1.000,000	334,000	690.731,813	4.323.645,463
11+327,174	112,344	689.903,660	4.324.205,964	237,8783	-1.000,000		690.731,813	4.323.645,463
11+438,730	111,556	689.844,619	4.324.111,331	234,3274	infinito	334,000		
11+845,238	406,508	689.635,893	4.323.762,502	234,3274	infinito			
11+937,404	92,166	689.586,855	4.323.684,486	238,5184	700,000	254,000	689.011,122	4.324.082,646
12+297,261	359,857	689.316,649	4.323.452,842	271,2459	700,000		689.011,122	4.324.082,646
12+389,426	92,166	689.232,057	4.323.416,298	275,4369	infinito	254,000		
12+410,716	21,289	689.212,333	4.323.408,286	275,4369	infinito			
12+492,432	81,716	689.137,427	4.323.375,677	270,7076	-550,000	212,000	689.381,659	4.322.882,878
12+828,446	336,014	688.898,920	4.323.146,435	231,8143	-550,000		689.381,659	4.322.882,878
12+910,163	81,716	688.863,369	4.323.072,880	227,0850	infinito	212,000		
12+979,497	69,335	688.834,752	4.323.009,726	227,0850	infinito			
13+053,106	73,609	688.802,565	4.322.943,552	232,2918	450,000	182,000	688.409,225	4.323.162,146
13+490,560	437,454	688.450,315	4.322.714,026	294,1788	450,000		688.409,225	4.323.162,146
13+564,169	73,609	688.376,778	4.322.711,310	299,3856	infinito	182,000		
13+566,129	1,960	688.374,818	4.322.711,291	299,3856	infinito			
13+639,738	73,609	688.301,281	4.322.708,576	294,1788	-450,000	182,000	688.342,371	4.322.260,456
13+790,892	151,154	688.155,870	4.322.669,988	272,7949	-450,000		688.342,371	4.322.260,456
13+864,501	73,609	688.090,662	4.322.635,886	267,5881	infinito	182,000		
13+870,403	5,902	688.085,508	4.322.633,009	267,5881	infinito			

**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	
PS	0+000,000	698.080,959	4.331.161,165	217,2106	infinito		
	0+020	698.075,618	4.331.141,891	217,2106			
	0+040	698.070,276	4.331.122,618	217,2106			
	0+060	698.064,935	4.331.103,344	217,2106			
	0+080	698.059,594	4.331.084,071	217,2106			
	0+100	698.054,253	4.331.064,797	217,2106			
	0+120	698.048,911	4.331.045,523	217,2106			
	0+140	698.043,570	4.331.026,250	217,2106			
	0+160	698.038,229	4.331.006,976	217,2106			
	0+180	698.032,888	4.330.987,703	217,2106			
	0+200	698.027,546	4.330.968,429	217,2106			
	0+220	698.022,205	4.330.949,156	217,2106			
	0+240	698.016,864	4.330.929,882	217,2106			
	0+260	698.011,523	4.330.910,608	217,2106			
	0+280	698.006,181	4.330.891,335	217,2106			
	0+300	698.000,840	4.330.872,061	217,2106			
	0+320	697.995,499	4.330.852,788	217,2106			
	0+340	697.990,158	4.330.833,514	217,2106			
	0+360	697.984,816	4.330.814,240	217,2106			
	0+380	697.979,475	4.330.794,967	217,2106			
	0+400	697.974,134	4.330.775,693	217,2106			
	0+420	697.968,793	4.330.756,420	217,2106			
	0+440	697.963,451	4.330.737,146	217,2106			
	0+460	697.958,110	4.330.717,873	217,2106			
	0+480	697.952,769	4.330.698,599	217,2106			
	0+500	697.947,428	4.330.679,325	217,2106			
	0+520	697.942,086	4.330.660,052	217,2106			
	0+540	697.936,745	4.330.640,778	217,2106			
	0+560	697.931,404	4.330.621,505	217,2106			
	0+580	697.926,063	4.330.602,231	217,2106			
	0+600	697.920,721	4.330.582,957	217,2106			
	0+620	697.915,380	4.330.563,684	217,2106			
	0+640	697.910,039	4.330.544,410	217,2106			
	0+660	697.904,698	4.330.525,137	217,2106			
	0+680	697.899,356	4.330.505,863	217,2106			
	0+700	697.894,015	4.330.486,590	217,2106			
	0+720	697.888,674	4.330.467,316	217,2106			
	0+740	697.883,333	4.330.448,042	217,2106			
	0+760	697.877,991	4.330.428,769	217,2106			
	0+780	697.872,650	4.330.409,495	217,2106			
	0+800	697.867,309	4.330.390,222	217,2106			
	0+820	697.861,968	4.330.370,948	217,2106			
	0+840	697.856,626	4.330.351,674	217,2106			
PS	0+846,799	697.854,810	4.330.345,122	217,2106		infinito	
	0+860	697.851,284	4.330.332,401	217,2327			
	0+880	697.845,921	4.330.313,134	217,3504			
	0+900	697.840,506	4.330.293,881	217,5695			
	0+920	697.835,011	4.330.274,650	217,8901			
	0+940	697.829,403	4.330.255,453	218,3122			
	0+960	697.823,653	4.330.236,297	218,8357			
	0+980	697.817,730	4.330.217,194	219,4606			
	1+000	697.811,605	4.330.198,156	220,1870			
PS	1+014,133	697.807,138	4.330.184,746	220,7615			1.500,000
	1+020	697.805,248	4.330.179,193	221,0105			
	1+040	697.798,641	4.330.160,316	221,8593			
	1+060	697.791,782	4.330.141,529	222,7082			
	1+080	697.784,674	4.330.122,835	223,5570			
	1+100	697.777,317	4.330.104,237	224,4058			
	1+120	697.769,712	4.330.085,740	225,2546			
	1+140	697.761,862	4.330.067,345	226,1035			
	1+160	697.753,767	4.330.049,056	226,9523			
	1+180	697.745,429	4.330.030,877	227,8011			
	1+200	697.736,850	4.330.012,811	228,6500			
	1+220	697.728,030	4.329.994,861	229,4988			
	1+240	697.718,972	4.329.977,030	230,3476			
	1+260	697.709,677	4.329.959,322	231,1964			
	1+280	697.700,146	4.329.941,739	232,0453			
	1+300	697.690,382	4.329.924,284	232,8941			
	1+320	697.680,386	4.329.906,961	233,7429			

**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	1+340	697.670,160	4.329.889,774	234,5917		
	1+360	697.659,706	4.329.872,724	235,4406		
	1+380	697.649,025	4.329.855,814	236,2894		
	1+400	697.638,120	4.329.839,049	237,1382		
	1+420	697.626,993	4.329.822,431	237,9870		
PS	1+431,744	697.620,355	4.329.812,742	238,4855	1.500,000	
	1+440	697.615,645	4.329.805,962	238,8272		
	1+460	697.604,090	4.329.789,638	239,5834		
	1+480	697.592,355	4.329.773,443	240,2382		
	1+500	697.580,466	4.329.757,360	240,7915		
	1+520	697.568,451	4.329.741,371	241,2434		
	1+540	697.556,336	4.329.725,458	241,5938		
	1+560	697.544,146	4.329.709,603	241,8428		
	1+580	697.531,906	4.329.693,785	241,9903		
PS	1+599,078	697.520,208	4.329.678,714	242,0364	infinito	501,000
	1+600	697.519,643	4.329.677,986	242,0364		
	1+620	697.507,376	4.329.662,190	242,0364		
	1+640	697.495,109	4.329.646,394	242,0364		
PS	1+654,148	697.486,431	4.329.635,220	242,0364	infinito	
	1+660	697.482,841	4.329.630,598	242,0408		
	1+680	697.470,565	4.329.614,809	242,1212		
	1+700	697.458,256	4.329.599,045	242,3030		
	1+720	697.445,890	4.329.583,326	242,5864		
	1+740	697.433,442	4.329.567,673	242,9711		
	1+760	697.420,887	4.329.552,105	243,4574		
	1+780	697.408,201	4.329.536,643	244,0450		
	1+800	697.395,360	4.329.521,310	244,7342		
	1+820	697.382,342	4.329.506,126	245,5247		
PS	1+821,482	697.381,370	4.329.505,008	245,5874	1.500,000	501,000
	1+840	697.369,128	4.329.491,113	246,3733		
	1+860	697.355,715	4.329.476,278	247,2221		
	1+880	697.342,106	4.329.461,623	248,0709		
	1+900	697.328,302	4.329.447,151	248,9198		
	1+920	697.314,306	4.329.432,864	249,7686		
	1+940	697.300,121	4.329.418,765	250,6174		
	1+960	697.285,750	4.329.404,856	251,4662		
	1+980	697.271,194	4.329.391,140	252,3151		
	2+000	697.256,457	4.329.377,620	253,1639		
	2+020	697.241,540	4.329.364,297	254,0127		
	2+040	697.226,448	4.329.351,174	254,8615		
	2+060	697.211,182	4.329.338,254	255,7104		
	2+080	697.195,745	4.329.325,538	256,5592		
	2+100	697.180,139	4.329.313,029	257,4080		
	2+120	697.164,369	4.329.300,729	258,2569		
	2+140	697.148,435	4.329.288,641	259,1057		
	2+160	697.132,342	4.329.276,767	259,9545		
	2+180	697.116,092	4.329.265,107	260,8033		
	2+200	697.099,689	4.329.253,666	261,6522		
	2+220	697.083,134	4.329.242,444	262,5010		
	2+240	697.066,430	4.329.231,444	263,3498		
	2+260	697.049,582	4.329.220,668	264,1986		
	2+280	697.032,592	4.329.210,117	265,0475		
PS	2+298,634	697.016,636	4.329.200,492	265,8383	1.500,000	
	2+300	697.015,462	4.329.199,794	265,8961		
	2+320	696.998,199	4.329.189,695	266,6872		
	2+340	696.980,821	4.329.179,797	267,3769		
	2+360	696.963,343	4.329.170,074	267,9652		
	2+380	696.945,784	4.329.160,498	268,4520		
	2+400	696.928,160	4.329.151,044	268,8374		
	2+420	696.910,487	4.329.141,682	269,1213		
	2+440	696.892,779	4.329.132,384	269,3037		
	2+460	696.875,052	4.329.123,124	269,3847		
PS	2+465,968	696.869,761	4.329.120,363	269,3893	infinito	501,000
	2+480	696.857,320	4.329.113,873	269,3893		
	2+500	696.839,588	4.329.104,623	269,3893		
	2+520	696.821,856	4.329.095,373	269,3893		
	2+540	696.804,123	4.329.086,122	269,3893		
	2+560	696.786,391	4.329.076,872	269,3893		
	2+580	696.768,659	4.329.067,622	269,3893		



**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	2+600	696.750,927	4.329.058,371	269,3893		
	2+620	696.733,195	4.329.049,121	269,3893		
	2+640	696.715,462	4.329.039,871	269,3893		
	2+660	696.697,730	4.329.030,620	269,3893		
	2+680	696.679,998	4.329.021,370	269,3893		
	2+700	696.662,266	4.329.012,120	269,3893		
	2+720	696.644,534	4.329.002,869	269,3893		
	2+740	696.626,801	4.328.993,619	269,3893		
	2+760	696.609,069	4.328.984,369	269,3893		
	2+780	696.591,337	4.328.975,118	269,3893		
	2+800	696.573,605	4.328.965,868	269,3893		
	2+820	696.555,873	4.328.956,617	269,3893		
	2+840	696.538,140	4.328.947,367	269,3893		
	2+860	696.520,408	4.328.938,117	269,3893		
	2+880	696.502,676	4.328.928,866	269,3893		
	2+900	696.484,944	4.328.919,616	269,3893		
	2+920	696.467,212	4.328.910,366	269,3893		
	2+940	696.449,479	4.328.901,115	269,3893		
	2+960	696.431,747	4.328.891,865	269,3893		
	2+980	696.414,015	4.328.882,615	269,3893		
	3+000	696.396,283	4.328.873,364	269,3893		
	3+020	696.378,551	4.328.864,114	269,3893		
	3+040	696.360,818	4.328.854,864	269,3893		
	3+060	696.343,086	4.328.845,613	269,3893		
	3+080	696.325,354	4.328.836,363	269,3893		
	3+100	696.307,622	4.328.827,113	269,3893		
	3+120	696.289,889	4.328.817,862	269,3893		
	3+140	696.272,157	4.328.808,612	269,3893		
	3+160	696.254,425	4.328.799,362	269,3893		
	3+180	696.236,693	4.328.790,111	269,3893		
	3+200	696.218,961	4.328.780,861	269,3893		
	3+220	696.201,228	4.328.771,611	269,3893		
	3+240	696.183,496	4.328.762,360	269,3893		
	3+260	696.165,764	4.328.753,110	269,3893		
	3+280	696.148,032	4.328.743,860	269,3893		
	3+300	696.130,300	4.328.734,609	269,3893		
	3+320	696.112,567	4.328.725,359	269,3893		
	3+340	696.094,835	4.328.716,108	269,3893		
	3+360	696.077,103	4.328.706,858	269,3893		
	3+380	696.059,371	4.328.697,608	269,3893		
	3+400	696.041,639	4.328.688,357	269,3893		
	3+420	696.023,906	4.328.679,107	269,3893		
	3+440	696.006,174	4.328.669,857	269,3893		
	3+460	695.988,442	4.328.660,606	269,3893		
	3+480	695.970,710	4.328.651,356	269,3893		
	3+500	695.952,978	4.328.642,106	269,3893		
	3+520	695.935,245	4.328.632,855	269,3893		
	3+540	695.917,513	4.328.623,605	269,3893		
	3+560	695.899,781	4.328.614,355	269,3893		
	3+580	695.882,049	4.328.605,104	269,3893		
PS	3+599,773	695.864,518	4.328.595,959	269,3893	infinito	
	3+600	695.864,317	4.328.595,854	269,3892		
	3+620	695.846,590	4.328.586,593	269,2725		
	3+640	695.828,897	4.328.577,267	268,9275		
	3+660	695.811,272	4.328.567,814	268,3543		
	3+680	695.793,750	4.328.558,172	267,5527		
	3+700	695.776,369	4.328.548,278	266,5229		
PS	3+711,329	695.766,601	4.328.542,540	265,8383	-1.000,000	334,000
	3+720	695.759,168	4.328.538,075	265,2863		
	3+740	695.742,173	4.328.527,531	264,0131		
	3+760	695.725,393	4.328.516,650	262,7398		
	3+780	695.708,833	4.328.505,435	261,4666		
	3+800	695.692,501	4.328.493,892	260,1934		
	3+820	695.676,403	4.328.482,024	258,9201		
	3+840	695.660,546	4.328.469,837	257,6469		
	3+860	695.644,936	4.328.457,334	256,3736		
	3+880	695.629,579	4.328.444,523	255,1004		
PS	3+897,458	695.616,385	4.328.433,090	253,9890	-1.000,000	
	3+900	695.614,481	4.328.431,406	253,8290		

**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	3+920	695.599,637	4.328.418,003	252,6989		
	3+940	695.585,008	4.328.404,365	251,7971		
	3+960	695.570,550	4.328.390,547	251,1235		
	3+980	695.556,213	4.328.376,602	250,6782		
	4+000	695.541,949	4.328.362,583	250,4612		
PS	4+009,014	695.535,530	4.328.356,253	250,4380	infinito	334,000
	4+020	695.527,709	4.328.348,539	250,4380		
	4+040	695.513,470	4.328.334,494	250,4380		
PS	4+060	695.499,231	4.328.320,450	250,4380	infinito	
	4+068,271	695.493,342	4.328.314,642	250,4380		
	4+080	695.484,991	4.328.306,407	250,4653		
	4+100	695.470,729	4.328.292,384	250,6373		
	4+120	695.456,413	4.328.278,419	250,9677		
	4+140	695.442,007	4.328.264,545	251,4565		
	4+160	695.427,478	4.328.250,801	252,1036		
	4+180	695.412,793	4.328.237,224	252,9091		
PS	4+200	695.397,921	4.328.223,852	253,8730	1.200,000	401,000
	4+202,271	695.396,218	4.328.222,347	253,9925		
	4+220	695.382,836	4.328.210,721	254,9330		
	4+240	695.367,534	4.328.197,843	255,9941		
	4+260	695.352,019	4.328.185,222	257,0551		
	4+280	695.336,296	4.328.172,861	258,1161		
	4+300	695.320,370	4.328.160,765	259,1772		
	4+320	695.304,244	4.328.148,935	260,2382		
PS	4+340	695.287,923	4.328.137,376	261,2992	1.200,000	
	4+351,105	695.278,778	4.328.131,075	261,8884		
	4+360	695.271,412	4.328.126,089	262,3446		
	4+380	695.254,728	4.328.115,060	263,2560		
	4+400	695.237,901	4.328.104,250	264,0091		
	4+420	695.220,961	4.328.093,618	264,6038		
	4+440	695.203,936	4.328.083,124	265,0401		
	4+460	695.186,851	4.328.072,726	265,3181		
	4+480	695.169,735	4.328.062,381	265,4377		
PS	4+485,106	695.165,362	4.328.059,743	265,4429	infinito	401,000
PS	4+496,176	695.155,883	4.328.054,024	265,4429	infinito	
	4+500	695.152,610	4.328.052,049	265,4357		
	4+520	695.135,503	4.328.041,688	265,1629		
	4+540	695.118,473	4.328.031,202	264,4953		
	4+560	695.101,587	4.328.020,484	263,4331		
PS	4+580	695.084,916	4.328.009,435	261,9762	-700,000	254,000
	4+588,342	695.078,045	4.328.004,705	261,2518		
	4+600	695.068,537	4.327.997,960	260,1916		
	4+620	695.052,490	4.327.986,023	258,3727		
	4+640	695.036,792	4.327.973,633	256,5538		
	4+660	695.021,453	4.327.960,799	254,7349		
PS	4+680	695.006,488	4.327.947,532	252,9160	-700,000	
	4+691,597	694.997,986	4.327.939,645	251,8613		
	4+700	694.991,907	4.327.933,844	251,1319		
	4+720	694.977,683	4.327.919,785	249,6762		
	4+740	694.963,739	4.327.905,447	248,6152		
	4+760	694.949,991	4.327.890,922	247,9488		
PS	4+780	694.936,351	4.327.876,295	247,6772	infinito	254,000
	4+783,762	694.933,789	4.327.873,539	247,6702		
	4+800	694.922,736	4.327.861,645	247,6702		
	4+820	694.909,120	4.327.846,995	247,6702		
	4+840	694.895,505	4.327.832,345	247,6702		
	4+860	694.881,890	4.327.817,695	247,6702		
	4+880	694.868,275	4.327.803,045	247,6702		
	4+900	694.854,659	4.327.788,395	247,6702		
	4+920	694.841,044	4.327.773,745	247,6702		
	4+940	694.827,429	4.327.759,095	247,6702		
	4+960	694.813,814	4.327.744,444	247,6702		
	4+980	694.800,198	4.327.729,794	247,6702		
	5+000	694.786,583	4.327.715,144	247,6702		
	5+020	694.772,968	4.327.700,494	247,6702		
	5+040	694.759,353	4.327.685,844	247,6702		
	5+060	694.745,737	4.327.671,194	247,6702		
	5+080	694.732,122	4.327.656,544	247,6702		
	5+100	694.718,507	4.327.641,894	247,6702		

**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	5+120	694.704,892	4.327.627,244	247,6702		
	5+140	694.691,276	4.327.612,594	247,6702		
	5+160	694.677,661	4.327.597,944	247,6702		
	5+180	694.664,046	4.327.583,293	247,6702		
	5+200	694.650,431	4.327.568,643	247,6702		
	5+220	694.636,815	4.327.553,993	247,6702		
	5+240	694.623,200	4.327.539,343	247,6702		
	5+260	694.609,585	4.327.524,693	247,6702		
	5+280	694.595,970	4.327.510,043	247,6702		
	5+300	694.582,354	4.327.495,393	247,6702		
	5+320	694.568,739	4.327.480,743	247,6702		
	5+340	694.555,124	4.327.466,093	247,6702		
	5+360	694.541,509	4.327.451,443	247,6702		
	5+380	694.527,894	4.327.436,793	247,6702		
	5+400	694.514,278	4.327.422,142	247,6702		
	5+420	694.500,663	4.327.407,492	247,6702		
	5+440	694.487,048	4.327.392,842	247,6702		
	5+460	694.473,433	4.327.378,192	247,6702		
	5+480	694.459,817	4.327.363,542	247,6702		
	5+500	694.446,202	4.327.348,892	247,6702		
	5+520	694.432,587	4.327.334,242	247,6702		
	5+540	694.418,972	4.327.319,592	247,6702		
	5+560	694.405,356	4.327.304,942	247,6702		
	5+580	694.391,741	4.327.290,292	247,6702		
	5+600	694.378,126	4.327.275,641	247,6702		
	5+620	694.364,511	4.327.260,991	247,6702		
	5+640	694.350,895	4.327.246,341	247,6702		
	5+660	694.337,280	4.327.231,691	247,6702		
	5+680	694.323,665	4.327.217,041	247,6702		
	5+700	694.310,050	4.327.202,391	247,6702		
	5+720	694.296,434	4.327.187,741	247,6702		
	5+740	694.282,819	4.327.173,091	247,6702		
	5+760	694.269,204	4.327.158,441	247,6702		
	5+780	694.255,589	4.327.143,791	247,6702		
	5+800	694.241,973	4.327.129,141	247,6702		
	5+820	694.228,358	4.327.114,490	247,6702		
	5+840	694.214,743	4.327.099,840	247,6702		
	5+860	694.201,128	4.327.085,190	247,6702		
PS	5+877,602	694.189,144	4.327.072,296	247,6702	infinito	
	5+880	694.187,512	4.327.070,540	247,6719		
	5+900	694.173,885	4.327.055,902	247,8134		
	5+920	694.160,199	4.327.041,318	248,1831		
	5+940	694.146,402	4.327.026,838	248,7812		
	5+960	694.132,445	4.327.012,514	249,6075		
	5+980	694.118,277	4.326.998,398	250,6620		
PS	5+989,158	694.111,706	4.326.992,018	251,2212	1.000,000	334,000
PS	5+989,354	694.111,565	4.326.991,883	251,2336	1.000,000	
	6+000	694.103,855	4.326.984,542	251,8790		
	6+020	694.089,187	4.326.970,947	252,9166		
	6+040	694.074,322	4.326.957,566	253,7259		
	6+060	694.059,313	4.326.944,348	254,3070		
	6+080	694.044,207	4.326.931,241	254,6598		
	6+100	694.029,051	4.326.918,190	254,7843		
PS	6+100,910	694.028,361	4.326.917,596	254,7845	infinito	334,000
PS	6+114,479	694.018,073	4.326.908,749	254,7845	infinito	
	6+120	694.013,888	4.326.905,149	254,7759		
	6+140	693.998,740	4.326.892,090	254,5987		
	6+160	693.983,651	4.326.878,962	254,1933		
	6+180	693.968,671	4.326.865,711	253,5596		
	6+200	693.953,847	4.326.852,286	252,6977		
	6+220	693.939,231	4.326.838,634	251,6074		
PS	6+226,035	693.934,869	4.326.834,463	251,2336	-1.000,000	334,000
	6+240	693.924,873	4.326.824,712	250,3446		
	6+260	693.910,796	4.326.810,505	249,0714		
	6+280	693.897,006	4.326.796,020	247,7981		
	6+300	693.883,509	4.326.781,262	246,5249		
	6+320	693.870,309	4.326.766,236	245,2516		
	6+340	693.857,413	4.326.750,950	243,9784		
PS	6+352,050	693.849,791	4.326.741,617	243,2113	-1.000,000	

**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	6+360	693.844,824	4.326.735,410	242,7232		
	6+380	693.832,524	4.326.719,640	241,6548		
	6+400	693.820,461	4.326.703,687	240,8147		
	6+420	693.808,582	4.326.687,597	240,2029		
	6+440	693.796,828	4.326.671,416	239,8193		
	6+460	693.785,143	4.326.655,184	239,6640		
PS	6+463,606	693.783,039	4.326.652,256	239,6603	infinito	334,000
	6+480	693.773,473	4.326.638,942	239,6603		
	6+500	693.761,804	4.326.622,699	239,6603		
	6+520	693.750,135	4.326.606,456	239,6603		
	6+540	693.738,466	4.326.590,213	239,6603		
	6+560	693.726,797	4.326.573,970	239,6603		
PS	6+567,915	693.722,179	4.326.567,542	239,6603	infinito	
	6+580	693.715,125	4.326.557,729	239,7020		
	6+600	693.703,418	4.326.541,513	239,9541		
	6+620	693.691,618	4.326.525,365	240,4344		
	6+640	693.679,668	4.326.509,329	241,1430		
	6+660	693.667,511	4.326.493,447	242,0799		
PS	6+679,471	693.655,426	4.326.478,181	243,2113	1.000,000	334,000
	6+680	693.655,094	4.326.477,769	243,2449		
PS	6+695,324	693.645,375	4.326.465,920	244,2206	1.000,000	
	6+700	693.642,375	4.326.462,335	244,5119		
	6+720	693.629,366	4.326.447,145	245,6177		
	6+740	693.616,122	4.326.432,158	246,4952		
	6+760	693.602,699	4.326.417,332	247,1444		
	6+780	693.589,152	4.326.402,618	247,5653		
	6+800	693.575,535	4.326.387,970	247,7580		
PS	6+806,880	693.570,843	4.326.382,937	247,7715	infinito	334,000
	6+820	693.561,896	4.326.373,342	247,7715		
	6+840	693.548,258	4.326.358,713	247,7715		
	6+860	693.534,619	4.326.344,085	247,7715		
	6+880	693.520,981	4.326.329,456	247,7715		
	6+900	693.507,342	4.326.314,828	247,7715		
	6+920	693.493,704	4.326.300,200	247,7715		
	6+940	693.480,065	4.326.285,571	247,7715		
	6+960	693.466,427	4.326.270,943	247,7715		
	6+980	693.452,788	4.326.256,314	247,7715		
	7+000	693.439,150	4.326.241,686	247,7715		
	7+020	693.425,511	4.326.227,057	247,7715		
	7+040	693.411,873	4.326.212,429	247,7715		
	7+060	693.398,234	4.326.197,801	247,7715		
	7+080	693.384,596	4.326.183,172	247,7715		
	7+100	693.370,957	4.326.168,544	247,7715		
	7+120	693.357,319	4.326.153,915	247,7715		
	7+140	693.343,680	4.326.139,287	247,7715		
	7+160	693.330,042	4.326.124,659	247,7715		
	7+180	693.316,403	4.326.110,030	247,7715		
	7+200	693.302,765	4.326.095,402	247,7715		
	7+220	693.289,126	4.326.080,773	247,7715		
	7+240	693.275,487	4.326.066,145	247,7715		
	7+260	693.261,849	4.326.051,516	247,7715		
	7+280	693.248,210	4.326.036,888	247,7715		
	7+300	693.234,572	4.326.022,260	247,7715		
	7+320	693.220,933	4.326.007,631	247,7715		
	7+340	693.207,295	4.325.993,003	247,7715		
	7+360	693.193,656	4.325.978,374	247,7715		
	7+380	693.180,018	4.325.963,746	247,7715		
	7+400	693.166,379	4.325.949,117	247,7715		
	7+420	693.152,741	4.325.934,489	247,7715		
	7+440	693.139,102	4.325.919,861	247,7715		
	7+460	693.125,464	4.325.905,232	247,7715		
	7+480	693.111,825	4.325.890,604	247,7715		
	7+500	693.098,187	4.325.875,975	247,7715		
	7+520	693.084,548	4.325.861,347	247,7715		
	7+540	693.070,910	4.325.846,719	247,7715		
	7+560	693.057,271	4.325.832,090	247,7715		
	7+580	693.043,633	4.325.817,462	247,7715		
	7+600	693.029,994	4.325.802,833	247,7715		
	7+620	693.016,356	4.325.788,205	247,7715		

**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	7+640	693.002,717	4.325.773,576	247,7715		
	7+660	692.989,078	4.325.758,948	247,7715		
	7+680	692.975,440	4.325.744,320	247,7715		
	7+700	692.961,801	4.325.729,691	247,7715		
	7+720	692.948,163	4.325.715,063	247,7715		
PS	7+730,118	692.941,263	4.325.707,662	247,7715	infinito	
	7+740	692.934,522	4.325.700,436	247,8323		
	7+760	692.920,822	4.325.685,865	248,3279		
	7+780	692.906,953	4.325.671,456	249,3221		
	7+800	692.892,805	4.325.657,320	250,8149		
PS	7+815,245	692.881,770	4.325.646,802	252,2876	600,000	226,000
	7+820	692.878,277	4.325.643,577	252,7921		
	7+840	692.863,306	4.325.630,316	254,9141		
	7+860	692.847,901	4.325.617,562	257,0362		
	7+880	692.832,080	4.325.605,329	259,1583		
	7+900	692.815,860	4.325.593,630	261,2803		
	7+920	692.799,259	4.325.582,477	263,4024		
	7+940	692.782,296	4.325.571,885	265,5245		
	7+960	692.764,989	4.325.561,863	267,6465		
	7+980	692.747,358	4.325.552,424	269,7686		
	8+000	692.729,421	4.325.543,577	271,8907		
	8+020	692.711,200	4.325.535,334	274,0127		
	8+040	692.692,715	4.325.527,702	276,1348		
	8+060	692.673,985	4.325.520,690	278,2569		
	8+080	692.655,032	4.325.514,307	280,3789		
	8+100	692.635,877	4.325.508,558	282,5010		
	8+120	692.616,541	4.325.503,452	284,6231		
	8+140	692.597,045	4.325.498,992	286,7451		
	8+160	692.577,412	4.325.495,185	288,8672		
	8+180	692.557,663	4.325.492,034	290,9893		
	8+200	692.537,819	4.325.489,543	293,1113		
	8+220	692.517,904	4.325.487,715	295,2334		
	8+240	692.497,939	4.325.486,552	297,3555		
PS	8+245,061	692.492,881	4.325.486,363	297,8925	600,000	
	8+260	692.477,946	4.325.486,043	299,3384		
	8+280	692.457,947	4.325.486,084	300,8388		
	8+300	692.437,952	4.325.486,518	301,8406		
	8+320	692.417,963	4.325.487,188	302,3439		
PS	8+330,187	692.407,782	4.325.487,570	302,4086	infinito	226,000
	8+340	692.397,977	4.325.487,941	302,4086		
	8+360	692.377,991	4.325.488,698	302,4086		
	8+380	692.358,006	4.325.489,454	302,4086		
	8+400	692.338,020	4.325.490,211	302,4086		
	8+420	692.318,034	4.325.490,967	302,4086		
	8+440	692.298,049	4.325.491,724	302,4086		
	8+460	692.278,063	4.325.492,480	302,4086		
	8+480	692.258,077	4.325.493,237	302,4086		
	8+500	692.238,092	4.325.493,993	302,4086		
	8+520	692.218,106	4.325.494,750	302,4086		
	8+540	692.198,120	4.325.495,506	302,4086		
	8+560	692.178,134	4.325.496,263	302,4086		
	8+580	692.158,149	4.325.497,019	302,4086		
	8+600	692.138,163	4.325.497,776	302,4086		
	8+620	692.118,177	4.325.498,532	302,4086		
	8+640	692.098,192	4.325.499,289	302,4086		
	8+660	692.078,206	4.325.500,045	302,4086		
	8+680	692.058,220	4.325.500,802	302,4086		
	8+700	692.038,235	4.325.501,558	302,4086		
	8+720	692.018,249	4.325.502,315	302,4086		
	8+740	691.998,263	4.325.503,071	302,4086		
	8+760	691.978,278	4.325.503,828	302,4086		
	8+780	691.958,292	4.325.504,584	302,4086		
	8+800	691.938,306	4.325.505,341	302,4086		
	8+820	691.918,321	4.325.506,097	302,4086		
	8+840	691.898,335	4.325.506,854	302,4086		
	8+860	691.878,349	4.325.507,610	302,4086		
	8+880	691.858,363	4.325.508,367	302,4086		
	8+900	691.838,378	4.325.509,123	302,4086		
	8+920	691.818,392	4.325.509,880	302,4086		

**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	8+940	691.798,406	4.325.510,636	302,4086		
	8+960	691.778,421	4.325.511,393	302,4086		
	8+980	691.758,435	4.325.512,149	302,4086		
	9+000	691.738,449	4.325.512,906	302,4086		
	9+020	691.718,464	4.325.513,662	302,4086		
PS	9+032,506	691.705,966	4.325.514,135	302,4086	infinito	
	9+040	691.698,478	4.325.514,418	302,3858		
	9+060	691.678,491	4.325.515,131	302,1017		
	9+080	691.658,499	4.325.515,704	301,4928		
	9+100	691.638,502	4.325.516,035	300,5591		
	9+120	691.618,502	4.325.516,021	299,3006		
PS	9+130,506	691.607,997	4.325.515,842	298,5093	-800,000	280,000
	9+140	691.598,508	4.325.515,563	297,7538		
	9+160	691.578,531	4.325.514,608	296,1623		
	9+180	691.558,585	4.325.513,154	294,5707		
	9+200	691.538,681	4.325.511,201	292,9792		
	9+220	691.518,832	4.325.508,752	291,3876		
	9+240	691.499,050	4.325.505,807	289,7961		
	9+260	691.479,349	4.325.502,369	288,2045		
	9+280	691.459,739	4.325.498,439	286,6130		
	9+300	691.440,234	4.325.494,020	285,0214		
	9+320	691.420,845	4.325.489,115	283,4299		
	9+340	691.401,585	4.325.483,727	281,8383		
	9+360	691.382,466	4.325.477,859	280,2468		
	9+380	691.363,499	4.325.471,515	278,6552		
	9+400	691.344,697	4.325.464,699	277,0637		
	9+420	691.326,071	4.325.457,415	275,4721		
	9+440	691.307,633	4.325.449,668	273,8806		
	9+460	691.289,395	4.325.441,462	272,2890		
	9+480	691.271,367	4.325.432,803	270,6975		
	9+500	691.253,562	4.325.423,696	269,1059		
	9+520	691.235,989	4.325.414,146	267,5144		
	9+540	691.218,661	4.325.404,161	265,9228		
	9+560	691.201,588	4.325.393,745	264,3313		
PS	9+576,514	691.187,690	4.325.384,825	263,0171	-800,000	
	9+580	691.184,780	4.325.382,906	262,7447		
	9+600	691.168,233	4.325.371,673	261,3721		
	9+620	691.151,903	4.325.360,127	260,3244		
	9+640	691.135,735	4.325.348,355	259,6015		
	9+660	691.119,670	4.325.336,441	259,2033		
PS	9+674,514	691.108,043	4.325.327,753	259,1178	infinito	280,000
	9+680	691.103,651	4.325.324,467	259,1178		
	9+700	691.087,635	4.325.312,489	259,1178		
	9+720	691.071,619	4.325.300,510	259,1178		
	9+740	691.055,603	4.325.288,531	259,1178		
	9+760	691.039,587	4.325.276,552	259,1178		
	9+780	691.023,571	4.325.264,573	259,1178		
	9+800	691.007,555	4.325.252,595	259,1178		
	9+820	690.991,539	4.325.240,616	259,1178		
	9+840	690.975,524	4.325.228,637	259,1178		
	9+860	690.959,508	4.325.216,658	259,1178		
	9+880	690.943,492	4.325.204,679	259,1178		
	9+900	690.927,476	4.325.192,701	259,1178		
	9+920	690.911,460	4.325.180,722	259,1178		
	9+940	690.895,444	4.325.168,743	259,1178		
	9+960	690.879,428	4.325.156,764	259,1178		
	9+980	690.863,412	4.325.144,785	259,1178		
	10+000	690.847,396	4.325.132,807	259,1178		
	10+020	690.831,381	4.325.120,828	259,1178		
	10+040	690.815,365	4.325.108,849	259,1178		
	10+060	690.799,349	4.325.096,870	259,1178		
	10+080	690.783,333	4.325.084,892	259,1178		
	10+100	690.767,317	4.325.072,913	259,1178		
	10+120	690.751,301	4.325.060,934	259,1178		
	10+140	690.735,285	4.325.048,955	259,1178		
	10+160	690.719,269	4.325.036,976	259,1178		
	10+180	690.703,253	4.325.024,998	259,1178		
	10+200	690.687,238	4.325.013,019	259,1178		
	10+220	690.671,222	4.325.001,040	259,1178		

**PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS**

	<u>Estación</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	10+224,723	690.667,439	4.324.998,211	259,1178	infinito	
	10+240	690.655,210	4.324.989,055	259,0230		
	10+260	690.639,246	4.324.977,008	258,6125		
	10+280	690.623,391	4.324.964,817	257,8772		
	10+300	690.607,709	4.324.952,405	256,8171		
	10+320	690.592,269	4.324.939,693	255,4322		
PS	10+322,723	690.590,189	4.324.937,935	255,2185	-800,000	280,000
	10+340	690.577,135	4.324.926,619	253,8436		
PS	10+357,128	690.564,437	4.324.915,123	252,4806	-800,000	
	10+360	690.562,333	4.324.913,170	252,2554		
	10+380	690.547,853	4.324.899,374	250,8729		
	10+400	690.533,641	4.324.885,302	249,8152		
	10+420	690.519,628	4.324.871,032	249,0823		
	10+440	690.505,744	4.324.856,637	248,6742		
PS	10+455,128	690.495,282	4.324.845,709	248,5813	infinito	280,000
	10+460	690.491,915	4.324.842,189	248,5813		
	10+480	690.478,091	4.324.827,735	248,5813		
	10+500	690.464,268	4.324.813,281	248,5813		
	10+520	690.450,444	4.324.798,827	248,5813		
	10+540	690.436,621	4.324.784,374	248,5813		
	10+560	690.422,797	4.324.769,920	248,5813		
	10+580	690.408,974	4.324.755,466	248,5813		
	10+600	690.395,150	4.324.741,012	248,5813		
	10+620	690.381,327	4.324.726,559	248,5813		
	10+640	690.367,503	4.324.712,105	248,5813		
	10+660	690.353,680	4.324.697,651	248,5813		
	10+680	690.339,856	4.324.683,197	248,5813		
	10+700	690.326,033	4.324.668,744	248,5813		
	10+720	690.312,209	4.324.654,290	248,5813		
	10+740	690.298,386	4.324.639,836	248,5813		
	10+760	690.284,562	4.324.625,382	248,5813		
	10+780	690.270,739	4.324.610,928	248,5813		
	10+800	690.256,915	4.324.596,475	248,5813		
	10+820	690.243,092	4.324.582,021	248,5813		
	10+840	690.229,268	4.324.567,567	248,5813		
	10+860	690.215,445	4.324.553,113	248,5813		
	10+880	690.201,621	4.324.538,660	248,5813		
	10+900	690.187,798	4.324.524,206	248,5813		
	10+920	690.173,974	4.324.509,752	248,5813		
	10+940	690.160,151	4.324.495,298	248,5813		
	10+960	690.146,327	4.324.480,845	248,5813		
	10+980	690.132,504	4.324.466,391	248,5813		
	11+000	690.118,680	4.324.451,937	248,5813		
	11+020	690.104,857	4.324.437,483	248,5813		
11+040	690.091,033	4.324.423,030	248,5813			
11+060	690.077,210	4.324.408,576	248,5813			
11+080	690.063,386	4.324.394,122	248,5813			
11+100	690.049,563	4.324.379,668	248,5813			
PS	11+103,274	690.047,299	4.324.377,302	248,5813	infinito	
	11+120	690.035,744	4.324.365,210	248,5015		
	11+140	690.021,969	4.324.350,710	248,1965		
	11+160	690.008,290	4.324.336,120	247,6632		
	11+180	689.994,760	4.324.321,391	246,9016		
	11+200	689.981,434	4.324.306,478	245,9118		
PS	11+214,830	689.971,717	4.324.295,273	245,0304	-1.000,000	334,000
	11+220	689.968,368	4.324.291,336	244,7013		
	11+240	689.955,605	4.324.275,939	243,4280		
	11+260	689.943,151	4.324.260,289	242,1548		
	11+280	689.931,013	4.324.244,394	240,8816		
	11+300	689.919,195	4.324.228,260	239,6083		
PS	11+320	689.907,703	4.324.211,892	238,3351	-1.000,000	
	11+327,174	689.903,660	4.324.205,964	237,8783		
	11+340	689.896,537	4.324.195,299	237,1088		
	11+360	689.885,666	4.324.178,512	236,0961		
	11+380	689.875,034	4.324.161,572	235,3116		
	11+400	689.864,580	4.324.144,522	234,7554		
PS	11+420	689.854,245	4.324.127,399	234,4275	infinito	334,000
	11+438,730	689.844,619	4.324.111,331	234,3274		
	11+440	689.843,967	4.324.110,242	234,3274		

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	11+460	689.833,698	4.324.093,080	234,3274		
	11+480	689.823,429	4.324.075,918	234,3274		
	11+500	689.813,159	4.324.058,755	234,3274		
	11+520	689.802,890	4.324.041,593	234,3274		
	11+540	689.792,621	4.324.024,431	234,3274		
	11+560	689.782,352	4.324.007,269	234,3274		
	11+580	689.772,083	4.323.990,106	234,3274		
	11+600	689.761,813	4.323.972,944	234,3274		
	11+620	689.751,544	4.323.955,782	234,3274		
	11+640	689.741,275	4.323.938,620	234,3274		
	11+660	689.731,006	4.323.921,457	234,3274		
	11+680	689.720,736	4.323.904,295	234,3274		
	11+700	689.710,467	4.323.887,133	234,3274		
	11+720	689.700,198	4.323.869,971	234,3274		
	11+740	689.689,929	4.323.852,808	234,3274		
	11+760	689.679,660	4.323.835,646	234,3274		
	11+780	689.669,390	4.323.818,484	234,3274		
	11+800	689.659,121	4.323.801,321	234,3274		
	11+820	689.648,852	4.323.784,159	234,3274		
	11+840	689.638,583	4.323.766,997	234,3274		
PS	11+845,238	689.635,893	4.323.762,502	234,3274	infinito	
	11+860	689.628,306	4.323.749,839	234,4349		
	11+880	689.617,951	4.323.732,728	234,9236		
	11+900	689.607,412	4.323.715,731	235,8070		
PS	11+920	689.596,587	4.323.698,914	237,0850	700,000	254,000
	11+937,404	689.586,855	4.323.684,486	238,5184		
	11+940	689.585,374	4.323.682,353	238,7545		
	11+960	689.573,705	4.323.666,112	240,5734		
	11+980	689.561,576	4.323.650,210	242,3923		
	12+000	689.548,997	4.323.634,662	244,2112		
	12+020	689.535,980	4.323.619,479	246,0302		
	12+040	689.522,534	4.323.604,674	247,8491		
	12+060	689.508,671	4.323.590,259	249,6680		
	12+080	689.494,402	4.323.576,246	251,4869		
	12+100	689.479,738	4.323.562,647	253,3058		
	12+120	689.464,692	4.323.549,472	255,1247		
	12+140	689.449,275	4.323.536,732	256,9436		
	12+160	689.433,501	4.323.524,438	258,7626		
	12+180	689.417,382	4.323.512,599	260,5815		
	12+200	689.400,931	4.323.501,226	262,4004		
	12+220	689.384,162	4.323.490,328	264,2193		
	12+240	689.367,089	4.323.479,912	266,0382		
	12+260	689.349,725	4.323.469,989	267,8571		
	12+280	689.332,085	4.323.460,566	269,6760		
PS	12+297,261	689.316,649	4.323.452,842	271,2459	700,000	
	12+300	689.314,183	4.323.451,651	271,4913		
	12+320	689.296,046	4.323.443,223	273,0588		
	12+340	689.277,731	4.323.435,188	274,2316		
	12+360	689.259,296	4.323.427,434	275,0097		
	12+380	689.240,790	4.323.419,848	275,3931		
PS	12+389,426	689.232,057	4.323.416,298	275,4369	infinito	254,000
	12+400	689.222,261	4.323.412,319	275,4369		
PS	12+410,716	689.212,333	4.323.408,286	275,4369	infinito	
	12+420	689.203,733	4.323.404,790	275,3759		
	12+440	689.185,237	4.323.397,180	274,8296		
	12+460	689.166,842	4.323.389,329	273,7167		
	12+480	689.148,625	4.323.381,078	272,0372		
PS	12+492,432	689.137,427	4.323.375,677	270,7076	-550,000	212,000
	12+500	689.130,670	4.323.372,270	269,8317		
	12+520	689.113,044	4.323.362,821	267,5167		
	12+540	689.095,772	4.323.352,738	265,2018		
	12+560	689.078,879	4.323.342,034	262,8868		
	12+580	689.062,387	4.323.330,723	260,5718		
	12+600	689.046,316	4.323.318,820	258,2568		
	12+620	689.030,689	4.323.306,340	255,9418		
	12+640	689.015,526	4.323.293,300	253,6268		
	12+660	689.000,846	4.323.279,718	251,3119		
	12+680	688.986,671	4.323.265,611	248,9969		
	12+700	688.973,018	4.323.250,998	246,6819		



PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
	12+720	688.959,904	4.323.235,898	244,3669		
	12+740	688.947,349	4.323.220,331	242,0519		
	12+760	688.935,368	4.323.204,319	239,7370		
	12+780	688.923,977	4.323.187,881	237,4220		
	12+800	688.913,191	4.323.171,040	235,1070		
	12+820	688.903,024	4.323.153,818	232,7920		
PS	12+828,446	688.898,920	4.323.146,435	231,8143	-550,000	
	12+840	688.893,485	4.323.136,241	230,5716		
	12+860	688.884,498	4.323.118,374	228,8672		
	12+880	688.875,911	4.323.100,312	227,7294		
	12+900	688.867,567	4.323.082,135	227,1582		
PS	12+910,163	688.863,369	4.323.072,880	227,0850	infinito	212,000
	12+920	688.859,309	4.323.063,920	227,0850		
	12+940	688.851,054	4.323.045,703	227,0850		
	12+960	688.842,800	4.323.027,486	227,0850		
PS	12+979,497	688.834,752	4.323.009,726	227,0850	infinito	
	12+980	688.834,545	4.323.009,269	227,0852		
	13+000	688.826,251	4.322.991,070	227,4889		
	13+020	688.817,732	4.322.972,975	228,6614		
PS	13+040	688.808,774	4.322.955,094	230,6026	450,000	182,000
	13+053,106	688.802,565	4.322.943,552	232,2918		
	13+060	688.799,171	4.322.937,553	233,2669		
	13+080	688.788,807	4.322.920,449	236,0964		
	13+100	688.777,693	4.322.903,823	238,9258		
	13+120	688.765,852	4.322.887,707	241,7552		
	13+140	688.753,307	4.322.872,133	244,5846		
	13+160	688.740,082	4.322.857,132	247,4141		
	13+180	688.726,203	4.322.842,733	250,2435		
	13+200	688.711,699	4.322.828,965	253,0729		
	13+220	688.696,597	4.322.815,856	255,9023		
	13+240	688.680,928	4.322.803,430	258,7317		
	13+260	688.664,722	4.322.791,712	261,5612		
	13+280	688.648,011	4.322.780,726	264,3906		
	13+300	688.630,829	4.322.770,494	267,2200		
	13+320	688.613,209	4.322.761,035	270,0494		
	13+340	688.595,186	4.322.752,368	272,8788		
	13+360	688.576,796	4.322.744,510	275,7083		
	13+380	688.558,075	4.322.737,477	278,5377		
	13+400	688.539,060	4.322.731,283	281,3671		
	13+420	688.519,789	4.322.725,940	284,1965		
	13+440	688.500,299	4.322.721,459	287,0260		
	13+460	688.480,630	4.322.717,847	289,8554		
	13+480	688.460,819	4.322.715,114	292,6848		
PS	13+490,560	688.450,315	4.322.714,026	294,1788	450,000	
	13+500	688.440,907	4.322.713,258	295,4286		
	13+520	688.420,937	4.322.712,170	297,5108		
	13+540	688.400,946	4.322.711,615	298,8242		
	13+560	688.380,947	4.322.711,351	299,3689		
PS	13+564,169	688.376,778	4.322.711,310	299,3856	infinito	182,000
PS	13+566,129	688.374,818	4.322.711,291	299,3856	infinito	
	13+580	688.360,948	4.322.711,144	299,2007		
	13+600	688.340,952	4.322.710,769	298,2831		
	13+620	688.320,968	4.322.709,985	296,5968		
PS	13+639,738	688.301,281	4.322.708,576	294,1788	-450,000	182,000
	13+640	688.301,021	4.322.708,552	294,1418		
	13+660	688.281,153	4.322.706,272	291,3124		
	13+680	688.261,406	4.322.703,112	288,4830		
	13+700	688.241,818	4.322.699,077	285,6535		
	13+720	688.222,430	4.322.694,177	282,8241		
	13+740	688.203,278	4.322.688,420	279,9947		
	13+760	688.184,401	4.322.681,817	277,1653		
	13+780	688.165,836	4.322.674,382	274,3359		
PS	13+790,892	688.155,870	4.322.669,988	272,7949	-450,000	
	13+800	688.147,618	4.322.666,134	271,5861		
	13+820	688.129,732	4.322.657,187	269,4912		
	13+840	688.112,091	4.322.647,763	268,1650		
	13+860	688.094,592	4.322.638,079	267,6076		
PS	13+864,501	688.090,662	4.322.635,886	267,5881	infinito	182,000
PS	13+870,403	688.085,508	4.322.633,009	267,5881	infinito	

### DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	256,576•				
2	1+137,000	236,715•	-1,7468	386,232	40.000,000•	0,466
3	2+317,000	227,496•	-0,7813	109,342	30.000,000•	0,050
4	8+058,000	203,568•	-0,4168	184,772	10.000,000•	0,427
5	8+710,000	212,898•	1,4309	327,609	20.000,000•	0,671
6	9+318,000	231,557•	3,0690	435,619	-10.000,000•	-2,372
7	10+330,000	218,531•	-1,2872	312,454	40.000,000•	0,305
8	11+633,000	211,937•	-0,5061	207,009	-40.000,000•	-0,134
9	12+598,000	202,059•	-1,0236	420,532	30.000,000•	0,737
10	13+510,000	205,508•	0,3782	198,765	-15.000,000•	-0,329
11	13+870,000	202,099•	-0,9469			

### LISTADO DE VÉRTICES

<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
1	0+000,000 256,576	0+000,000	256,576	-1,7468		
2	1+137,000 236,715	0+943,883 1+330,116	240,088 235,206	-1,7468 -0,7813	386,232 0,466	40.000,000 0,9656
3	2+317,000 227,496	2+262,328 2+371,671	227,923 227,268	-0,7813 -0,4168	109,342 0,050	30.000,000 0,3645
4	8+058,000 203,568	7+965,614 8+150,385	203,953 204,890	-0,4168 1,4309	184,772 0,427	10.000,000 1,8477
5	8+710,000 212,898	8+546,195 8+873,804	210,554 217,925	1,4309 3,0690	327,609 0,671	20.000,000 1,6380
6	9+318,000 231,557	9+100,190 9+535,809	224,873 228,754	3,0690 -1,2872	435,619 -2,372	-10.000,000 -4,3562
7	10+330,000 218,531	10+173,772 10+486,227	220,542 217,740	-1,2872 -0,5061	312,454 0,305	40.000,000 0,7811
8	11+633,000 211,937	11+529,495 11+736,504	212,460 210,877	-0,5061 -1,0236	207,009 -0,134	-40.000,000 -0,5175
9	12+598,000 202,059	12+387,734 12+808,265	204,211 202,854	-1,0236 0,3782	420,532 0,737	30.000,000 1,4018
10	13+510,000 205,508	13+410,617 13+609,382	205,132 204,567	0,3782 -0,9469	198,765 -0,329	-15.000,000 -1,3251
11	13+870,000 202,099	13+870,000	202,099	-0,9469		

**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota.Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	256,576	-1,7468					
	0+020,000	256,227						
	0+040,000	255,878						
	0+060,000	255,528						
	0+080,000	255,179						
	0+100,000	254,829						
	0+120,000	254,480						
	0+140,000	254,131						
	0+160,000	253,781						
	0+180,000	253,432						
	0+200,000	253,083						
	0+220,000	252,733						
	0+240,000	252,384						
	0+260,000	252,035						
	0+280,000	251,685						
	0+300,000	251,336						
	0+320,000	250,986						
	0+340,000	250,637						
	0+360,000	250,288						
	0+380,000	249,938						
	0+400,000	249,589						
	0+420,000	249,240						
	0+440,000	248,890						
	0+460,000	248,541						
	0+480,000	248,191						
	0+500,000	247,842						
	0+520,000	247,493						
	0+540,000	247,143						
	0+560,000	246,794						
	0+580,000	246,445						
	0+600,000	246,095						
	0+620,000	245,746						
	0+640,000	245,397						
	0+660,000	245,047						
	0+680,000	244,698						
	0+700,000	244,348						
	0+720,000	243,999						
	0+740,000	243,650						
	0+760,000	243,300						
	0+780,000	242,951						
	0+800,000	242,602						
	0+820,000	242,252						
	0+840,000	241,903						
	0+860,000	241,553						
	0+880,000	241,204						
	0+900,000	240,855						
	0+920,000	240,505						
	0+940,000	240,156						
TE	0+943,883	240,088	-1,7468					
	0+960,000	239,810						
	0+980,000	239,474						
	1+000,000	239,147						
	1+020,000	238,831						
	1+040,000	238,525						
	1+060,000	238,228						
	1+080,000	237,942						
	1+100,000	237,666						
	1+120,000	237,399						
V	1+137,000	237,181	-1,2640	236,715	386,232	40.000,000	0,466	0,9656
	1+140,000	237,143						
	1+160,000	236,897						
	1+180,000	236,660						
	1+200,000	236,434						
	1+220,000	236,218						
	1+240,000	236,012						
	1+260,000	235,815						
	1+280,000	235,629						
	1+300,000	235,453						
	1+320,000	235,286						

**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota.Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
TS	1+330,116	235,206	-0,7813					
	1+340,000	235,129						
	1+360,000	234,973						
	1+380,000	234,816						
	1+400,000	234,660						
	1+420,000	234,504						
	1+440,000	234,348						
	1+460,000	234,191						
	1+480,000	234,035						
	1+500,000	233,879						
	1+520,000	233,723						
	1+540,000	233,566						
	1+560,000	233,410						
	1+580,000	233,254						
	1+600,000	233,098						
	1+620,000	232,941						
	1+640,000	232,785						
	1+660,000	232,629						
	1+680,000	232,473						
	1+700,000	232,316						
	1+720,000	232,160						
	1+740,000	232,004						
	1+760,000	231,848						
	1+780,000	231,691						
	1+800,000	231,535						
	1+820,000	231,379						
	1+840,000	231,223						
	1+860,000	231,066						
	1+880,000	230,910						
	1+900,000	230,754						
	1+920,000	230,597						
	1+940,000	230,441						
	1+960,000	230,285						
1+980,000	230,129							
2+000,000	229,972							
2+020,000	229,816							
2+040,000	229,660							
2+060,000	229,504							
2+080,000	229,347							
2+100,000	229,191							
2+120,000	229,035							
2+140,000	228,879							
2+160,000	228,722							
2+180,000	228,566							
2+200,000	228,410							
2+220,000	228,254							
2+240,000	228,097							
2+260,000	227,941							
TE	2+262,328	227,923	-0,7813					
V	2+280,000	227,790						
	2+300,000	227,652						
V	2+317,000	227,546	-0,5990	227,496	109,342	30.000,000	0,050	0,3645
	2+320,000	227,528						
TS	2+340,000	227,417						
	2+360,000	227,319						
	2+371,671	227,268	-0,4168					
	2+380,000	227,233						
	2+400,000	227,150						
	2+420,000	227,067						
	2+440,000	226,983						
	2+460,000	226,900						
	2+480,000	226,817						
	2+500,000	226,733						
	2+520,000	226,650						
	2+540,000	226,566						
	2+560,000	226,483						
2+580,000	226,400							
2+600,000	226,316							
2+620,000	226,233							

**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota.Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
2+640,000	226,150						
2+660,000	226,066						
2+680,000	225,983						
2+700,000	225,900						
2+720,000	225,816						
2+740,000	225,733						
2+760,000	225,650						
2+780,000	225,566						
2+800,000	225,483						
2+820,000	225,399						
2+840,000	225,316						
2+860,000	225,233						
2+880,000	225,149						
2+900,000	225,066						
2+920,000	224,983						
2+940,000	224,899						
2+960,000	224,816						
2+980,000	224,733						
3+000,000	224,649						
3+020,000	224,566						
3+040,000	224,483						
3+060,000	224,399						
3+080,000	224,316						
3+100,000	224,232						
3+120,000	224,149						
3+140,000	224,066						
3+160,000	223,982						
3+180,000	223,899						
3+200,000	223,816						
3+220,000	223,732						
3+240,000	223,649						
3+260,000	223,566						
3+280,000	223,482						
3+300,000	223,399						
3+320,000	223,316						
3+340,000	223,232						
3+360,000	223,149						
3+380,000	223,065						
3+400,000	222,982						
3+420,000	222,899						
3+440,000	222,815						
3+460,000	222,732						
3+480,000	222,649						
3+500,000	222,565						
3+520,000	222,482						
3+540,000	222,399						
3+560,000	222,315						
3+580,000	222,232						
3+600,000	222,149						
3+620,000	222,065						
3+640,000	221,982						
3+660,000	221,898						
3+680,000	221,815						
3+700,000	221,732						
3+720,000	221,648						
3+740,000	221,565						
3+760,000	221,482						
3+780,000	221,398						
3+800,000	221,315						
3+820,000	221,232						
3+840,000	221,148						
3+860,000	221,065						
3+880,000	220,982						
3+900,000	220,898						
3+920,000	220,815						
3+940,000	220,731						
3+960,000	220,648						
3+980,000	220,565						
4+000,000	220,481						

**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
4+020,000	220,398						
4+040,000	220,315						
4+060,000	220,231						
4+080,000	220,148						
4+100,000	220,065						
4+120,000	219,981						
4+140,000	219,898						
4+160,000	219,815						
4+180,000	219,731						
4+200,000	219,648						
4+220,000	219,564						
4+240,000	219,481						
4+260,000	219,398						
4+280,000	219,314						
4+300,000	219,231						
4+320,000	219,148						
4+340,000	219,064						
4+360,000	218,981						
4+380,000	218,898						
4+400,000	218,814						
4+420,000	218,731						
4+440,000	218,648						
4+460,000	218,564						
4+480,000	218,481						
4+500,000	218,397						
4+520,000	218,314						
4+540,000	218,231						
4+560,000	218,147						
4+580,000	218,064						
4+600,000	217,981						
4+620,000	217,897						
4+640,000	217,814						
4+660,000	217,731						
4+680,000	217,647						
4+700,000	217,564						
4+720,000	217,481						
4+740,000	217,397						
4+760,000	217,314						
4+780,000	217,230						
4+800,000	217,147						
4+820,000	217,064						
4+840,000	216,980						
4+860,000	216,897						
4+880,000	216,814						
4+900,000	216,730						
4+920,000	216,647						
4+940,000	216,564						
4+960,000	216,480						
4+980,000	216,397						
5+000,000	216,314						
5+020,000	216,230						
5+040,000	216,147						
5+060,000	216,063						
5+080,000	215,980						
5+100,000	215,897						
5+120,000	215,813						
5+140,000	215,730						
5+160,000	215,647						
5+180,000	215,563						
5+200,000	215,480						
5+220,000	215,397						
5+240,000	215,313						
5+260,000	215,230						
5+280,000	215,147						
5+300,000	215,063						
5+320,000	214,980						
5+340,000	214,897						
5+360,000	214,813						
5+380,000	214,730						

**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
5+400,000	214,646						
5+420,000	214,563						
5+440,000	214,480						
5+460,000	214,396						
5+480,000	214,313						
5+500,000	214,230						
5+520,000	214,146						
5+540,000	214,063						
5+560,000	213,980						
5+580,000	213,896						
5+600,000	213,813						
5+620,000	213,730						
5+640,000	213,646						
5+660,000	213,563						
5+680,000	213,479						
5+700,000	213,396						
5+720,000	213,313						
5+740,000	213,229						
5+760,000	213,146						
5+780,000	213,063						
5+800,000	212,979						
5+820,000	212,896						
5+840,000	212,813						
5+860,000	212,729						
5+880,000	212,646						
5+900,000	212,563						
5+920,000	212,479						
5+940,000	212,396						
5+960,000	212,312						
5+980,000	212,229						
6+000,000	212,146						
6+020,000	212,062						
6+040,000	211,979						
6+060,000	211,896						
6+080,000	211,812						
6+100,000	211,729						
6+120,000	211,646						
6+140,000	211,562						
6+160,000	211,479						
6+180,000	211,396						
6+200,000	211,312						
6+220,000	211,229						
6+240,000	211,145						
6+260,000	211,062						
6+280,000	210,979						
6+300,000	210,895						
6+320,000	210,812						
6+340,000	210,729						
6+360,000	210,645						
6+380,000	210,562						
6+400,000	210,479						
6+420,000	210,395						
6+440,000	210,312						
6+460,000	210,229						
6+480,000	210,145						
6+500,000	210,062						
6+520,000	209,978						
6+540,000	209,895						
6+560,000	209,812						
6+580,000	209,728						
6+600,000	209,645						
6+620,000	209,562						
6+640,000	209,478						
6+660,000	209,395						
6+680,000	209,312						
6+700,000	209,228						
6+720,000	209,145						
6+740,000	209,062						
6+760,000	208,978						



**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	6+780,000	208,895						
	6+800,000	208,811						
	6+820,000	208,728						
	6+840,000	208,645						
	6+860,000	208,561						
	6+880,000	208,478						
	6+900,000	208,395						
	6+920,000	208,311						
	6+940,000	208,228						
	6+960,000	208,145						
	6+980,000	208,061						
	7+000,000	207,978						
	7+020,000	207,895						
	7+040,000	207,811						
	7+060,000	207,728						
	7+080,000	207,644						
	7+100,000	207,561						
	7+120,000	207,478						
	7+140,000	207,394						
	7+160,000	207,311						
	7+180,000	207,228						
	7+200,000	207,144						
	7+220,000	207,061						
	7+240,000	206,978						
	7+260,000	206,894						
	7+280,000	206,811						
	7+300,000	206,728						
	7+320,000	206,644						
	7+340,000	206,561						
	7+360,000	206,477						
	7+380,000	206,394						
	7+400,000	206,311						
	7+420,000	206,227						
	7+440,000	206,144						
	7+460,000	206,061						
	7+480,000	205,977						
	7+500,000	205,894						
	7+520,000	205,811						
	7+540,000	205,727						
	7+560,000	205,644						
	7+580,000	205,561						
	7+600,000	205,477						
	7+620,000	205,394						
	7+640,000	205,310						
	7+660,000	205,227						
	7+680,000	205,144						
	7+700,000	205,060						
	7+720,000	204,977						
	7+740,000	204,894						
	7+760,000	204,810						
	7+780,000	204,727						
	7+800,000	204,644						
	7+820,000	204,560						
	7+840,000	204,477						
	7+860,000	204,394						
	7+880,000	204,310						
	7+900,000	204,227						
	7+920,000	204,143						
	7+940,000	204,060						
	7+960,000	203,977						
TE	7+965,614	203,953	-0,4168					
	7+980,000	203,904						
	8+000,000	203,869						
	8+020,000	203,875						
	8+040,000	203,920						
V	8+058,000	203,995	0,5071	203,568	184,772	10.000,000	0,427	1,8477
	8+060,000	204,005						
	8+080,000	204,131						
	8+100,000	204,296						

**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota.Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	8+120,000	204,502						
	8+140,000	204,747						
TS	8+150,385	204,890	1,4309					
	8+160,000	205,028						
	8+180,000	205,314						
	8+200,000	205,600						
	8+220,000	205,886						
	8+240,000	206,173						
	8+260,000	206,459						
	8+280,000	206,745						
	8+300,000	207,031						
	8+320,000	207,317						
	8+340,000	207,604						
	8+360,000	207,890						
	8+380,000	208,176						
	8+400,000	208,462						
	8+420,000	208,748						
	8+440,000	209,034						
	8+460,000	209,321						
	8+480,000	209,607						
	8+500,000	209,893						
	8+520,000	210,179						
	8+540,000	210,465						
TE	8+546,195	210,554	1,4309					
	8+560,000	210,756						
	8+580,000	211,066						
	8+600,000	211,396						
	8+620,000	211,746						
	8+640,000	212,116						
	8+660,000	212,506						
	8+680,000	212,916						
	8+700,000	213,346						
V	8+710,000	213,569	2,2500	212,898	327,609	20.000,000	0,671	1,6380
	8+720,000	213,796						
	8+740,000	214,266						
	8+760,000	214,756						
	8+780,000	215,266						
	8+800,000	215,796						
	8+820,000	216,346						
	8+840,000	216,916						
	8+860,000	217,506						
TS	8+873,804	217,925	3,0690					
	8+880,000	218,115						
	8+900,000	218,729						
	8+920,000	219,343						
	8+940,000	219,957						
	8+960,000	220,570						
	8+980,000	221,184						
	9+000,000	221,798						
	9+020,000	222,412						
	9+040,000	223,026						
	9+060,000	223,639						
	9+080,000	224,253						
	9+100,000	224,867						
TE	9+100,190	224,873	3,0690					
	9+120,000	225,461						
	9+140,000	226,015						
	9+160,000	226,530						
	9+180,000	227,004						
	9+200,000	227,438						
	9+220,000	227,832						
	9+240,000	228,186						
	9+260,000	228,500						
	9+280,000	228,775						
	9+300,000	229,009						
V	9+318,000	229,185	0,8909	231,557	435,619	-10.000,000	-2,372	-4,3562
	9+320,000	229,203						
	9+340,000	229,357						
	9+360,000	229,471						

**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota.Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	9+380,000	229,545						
	9+400,000	229,580						
	9+420,000	229,574						
	9+440,000	229,528						
	9+460,000	229,442						
	9+480,000	229,316						
	9+500,000	229,151						
TS	9+520,000	228,945						
	9+535,809	228,754	-1,2872					
	9+540,000	228,700						
	9+560,000	228,442						
	9+580,000	228,185						
	9+600,000	227,927						
	9+620,000	227,670						
	9+640,000	227,413						
	9+660,000	227,155						
	9+680,000	226,898						
	9+700,000	226,640						
	9+720,000	226,383						
	9+740,000	226,125						
	9+760,000	225,868						
	9+780,000	225,610						
	9+800,000	225,353						
	9+820,000	225,096						
	9+840,000	224,838						
	9+860,000	224,581						
	9+880,000	224,323						
	9+900,000	224,066						
	9+920,000	223,808						
	9+940,000	223,551						
	9+960,000	223,293						
	9+980,000	223,036						
	10+000,000	222,779						
	10+020,000	222,521						
	10+040,000	222,264						
	10+060,000	222,006						
	10+080,000	221,749						
	10+100,000	221,491						
	10+120,000	221,234						
	10+140,000	220,976						
TE	10+160,000	220,719						
	10+173,772	220,542	-1,2872					
	10+180,000	220,462						
	10+200,000	220,213						
	10+220,000	219,973						
	10+240,000	219,744						
	10+260,000	219,525						
	10+280,000	219,315						
	10+300,000	219,116						
V	10+320,000	218,927						
	10+330,000	218,836	-0,8966	218,531	312,454	40.000,000	0,305	0,7811
	10+340,000	218,747						
	10+360,000	218,578						
	10+380,000	218,419						
	10+400,000	218,269						
	10+420,000	218,130						
	10+440,000	218,001						
	10+460,000	217,881						
TS	10+480,000	217,772						
	10+486,227	217,740	-0,5061					
	10+500,000	217,670						
	10+520,000	217,569						
	10+540,000	217,468						
	10+560,000	217,367						
	10+580,000	217,266						
	10+600,000	217,164						
	10+620,000	217,063						
	10+640,000	216,962						
	10+660,000	216,861						

**PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20**

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	10+680,000	216,760						
	10+700,000	216,658						
	10+720,000	216,557						
	10+740,000	216,456						
	10+760,000	216,355						
	10+780,000	216,253						
	10+800,000	216,152						
	10+820,000	216,051						
	10+840,000	215,950						
	10+860,000	215,849						
	10+880,000	215,747						
	10+900,000	215,646						
	10+920,000	215,545						
	10+940,000	215,444						
	10+960,000	215,343						
	10+980,000	215,241						
	11+000,000	215,140						
	11+020,000	215,039						
	11+040,000	214,938						
	11+060,000	214,836						
	11+080,000	214,735						
	11+100,000	214,634						
	11+120,000	214,533						
	11+140,000	214,432						
	11+160,000	214,330						
	11+180,000	214,229						
	11+200,000	214,128						
	11+220,000	214,027						
	11+240,000	213,926						
	11+260,000	213,824						
	11+280,000	213,723						
	11+300,000	213,622						
	11+320,000	213,521						
	11+340,000	213,419						
	11+360,000	213,318						
	11+380,000	213,217						
	11+400,000	213,116						
	11+420,000	213,015						
	11+440,000	212,913						
	11+460,000	212,812						
	11+480,000	212,711						
	11+500,000	212,610						
	11+520,000	212,509						
TE	11+529,495	212,460	-0,5061					
	11+540,000	212,406						
	11+560,000	212,294						
	11+580,000	212,173						
	11+600,000	212,042						
V	11+620,000	211,900						
	11+633,000	211,803	-0,7648	211,937	207,009	-40.000,000	-0,134	-0,5175
	11+640,000	211,749						
	11+660,000	211,587						
	11+680,000	211,416						
	11+700,000	211,234						
	11+720,000	211,043						
TS	11+736,504	210,877	-1,0236					
	11+740,000	210,841						
	11+760,000	210,637						
	11+780,000	210,432						
	11+800,000	210,227						
	11+820,000	210,023						
	11+840,000	209,818						
	11+860,000	209,613						
	11+880,000	209,408						
	11+900,000	209,204						
	11+920,000	208,999						
	11+940,000	208,794						
	11+960,000	208,589						
	11+980,000	208,385						

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota.Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	12+000,000	208,180						
	12+020,000	207,975						
	12+040,000	207,771						
	12+060,000	207,566						
	12+080,000	207,361						
	12+100,000	207,156						
	12+120,000	206,952						
	12+140,000	206,747						
	12+160,000	206,542						
	12+180,000	206,338						
	12+200,000	206,133						
	12+220,000	205,928						
	12+240,000	205,723						
	12+260,000	205,519						
	12+280,000	205,314						
	12+300,000	205,109						
	12+320,000	204,905						
	12+340,000	204,700						
	12+360,000	204,495						
	12+380,000	204,290						
TE	12+387,734	204,211	-1,0236					
	12+400,000	204,088						
	12+420,000	203,898						
	12+440,000	203,722						
	12+460,000	203,559						
	12+480,000	203,409						
	12+500,000	203,272						
	12+520,000	203,149						
	12+540,000	203,039						
	12+560,000	202,942						
V	12+580,000	202,859	-0,3227	202,059	420,532	30.000,000	0,737	1,4018
	12+598,000	202,796						
	12+600,000	202,789						
	12+620,000	202,733						
	12+640,000	202,690						
	12+660,000	202,660						
	12+680,000	202,643						
	12+700,000	202,640						
	12+720,000	202,650						
	12+740,000	202,674						
	12+760,000	202,710						
	12+780,000	202,761						
	12+800,000	202,824						
TS	12+808,265	202,854	0,3782					
	12+820,000	202,898						
	12+840,000	202,974						
	12+860,000	203,050						
	12+880,000	203,125						
	12+900,000	203,201						
	12+920,000	203,277						
	12+940,000	203,352						
	12+960,000	203,428						
	12+980,000	203,504						
	13+000,000	203,579						
	13+020,000	203,655						
	13+040,000	203,730						
	13+060,000	203,806						
	13+080,000	203,882						
	13+100,000	203,957						
	13+120,000	204,033						
	13+140,000	204,109						
	13+160,000	204,184						
	13+180,000	204,260						
	13+200,000	204,336						
	13+220,000	204,411						
	13+240,000	204,487						
	13+260,000	204,562						
	13+280,000	204,638						
	13+300,000	204,714						

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	13+320,000	204,789						
	13+340,000	204,865						
	13+360,000	204,941						
	13+380,000	205,016						
	13+400,000	205,092						
TE	13+410,617	205,132	0,3782					
	13+420,000	205,165						
	13+440,000	205,214						
	13+460,000	205,238						
	13+480,000	205,234						
	13+500,000	205,204						
V	13+510,000	205,179	-0,2844	205,508	198,765	-15.000,000	-0,329	-1,3251
	13+520,000	205,147						
	13+540,000	205,063						
	13+560,000	204,953						
	13+580,000	204,816						
	13+600,000	204,653						
TS	13+609,382	204,567	-0,9469					
	13+620,000	204,466						
	13+640,000	204,277						
	13+660,000	204,087						
	13+680,000	203,898						
	13+700,000	203,709						
	13+720,000	203,519						
	13+740,000	203,330						
	13+760,000	203,141						
	13+780,000	202,951						
	13+800,000	202,762						
	13+820,000	202,572						
	13+840,000	202,383						
	13+860,000	202,194						

**ANEJO N° 8**

**CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CLIMATOLOGÍA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 TEMPERATURA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 PLUVIOMETRÍA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 DOMINIO CLIMATICO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.4 VIENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE LAS CUENCAS .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 CONSIDERACIONES GENERALES .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 CÁLCULO DE CAUDALES.....</b>	<b>5</b>
<b>4. TABLA DE RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 CUENCAS PRINCIPALES.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2 CUENCAS SECUNDARIAS.....</b>	<b>14</b>





## **1. INTRODUCCIÓN**

La finalidad del presente anejo es la recopilación de datos y análisis de diversas variables climáticas correspondientes al entorno de la zona de actuación, con objeto de determinar los caudales que de una forma u otra pudieran afectar a la infraestructura, diseñando posteriormente las obras de drenaje necesarias para dar continuidad al curso de agua en cada caso.

Para el desarrollo del presente anejo se ha tenido en cuenta la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/2098/2016 de, 15 de febrero de 2016.

## **2. CLIMATOLOGÍA**

### **2.1 TEMPERATURA**

El régimen de las temperaturas medias anuales en la zona de actuación está comprendido entre las isotermas de 16 °C a 18 °C. Las temperaturas medias más elevadas se localizan en los meses de julio y agosto, rondando los 25 °C; mientras que las medias mínimas se dan en diciembre y enero, oscilando entre 6 y 8 °C, por tanto, la oscilación térmica anual se localiza alrededor de 16-18 °C.

Las estaciones intermedias, primavera y otoño, son térmicamente más uniformes, más aún el otoño que se caracteriza por una sensación térmica agradable muy acusada, (las temperaturas medias oscilan entre los 15 y 19 °C). La primavera es más inestable y fría, los valores medios están entre los 12 y 16 °C.

El invierno es suave, observando las temperaturas medias más bajas en horas nocturnas y las temperaturas medias más altas, localizadas en verano, dadas en las horas centrales del día (sobre los 30-35 °C).

Para finalizar, indicar que el término medio de días de helada se encuentra entorno a los 20 días al año, los cuales se producen en enero y diciembre y más ocasionalmente en noviembre y febrero.



## **2.2 PLUVIOMETRÍA**

El periodo de precipitaciones se reparte en las tres cuartas partes del año, excluyendo el periodo seco de la estación estival. En general el periodo de precipitaciones se concentra en otoño-invierno y desciende en la primavera. El número de días de precipitación al año rara vez supera los cien días al año.

La precipitación media anual de la zona toma valores entre los 500-600 mm (litros/m<sup>2</sup>). El régimen pluviométrico es irregular, con años donde se registran valores inferiores a la media, que ocasionan problemas de tipo social y agrícola en los abastecimientos.

## **2.3 DOMINIO CLIMATICO**

El clima extremeño es continental templado de tipo mediterráneo. Se puede considerar como un clima de transición por sus rasgos continentales y por la influencia atlántica de los vientos procedentes de Portugal. Este clima se caracteriza por las irregularidades térmicas y pluviométricas. Los frentes que le afectan son el anticiclón de las Azores en verano y los de tipo térmico en invierno. La mayor parte de las precipitaciones caen en las estaciones medias, durante el paso del frente polar.

## **2.4 VIENTOS**

Los vientos dominantes son de procedencia atlántica (oeste-suroeste), confiriéndole una situación zonal o de poniente.

# **3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE LAS CUENCAS**

## **3.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

### **PERÍODO DE RETORNO**

Período de retorno T es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a 1/T.

### **CAUDAL DE PROYECTO**



Caudal de proyecto QP, es aquél que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera. Según la Instrucción 5.2 – IC de drenaje, se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los períodos de retorno que se indican a continuación:

- Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ( $T = 25$  años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ( $T = 50$  años).

- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ( $T=100$  años).

Por tanto, se calcularán los caudales de proyecto para dichos periodos de retorno, además, también se tendrá en cuenta el caudal de  $T= 2$  años, para estudiar el comportamiento de las obras de drenaje en situaciones no excepcionales.

### **TIPOS DE CUENCA RESPECTO DE LA CARRETERA**

La norma 5.2 IC de drenaje de carreteras define los siguientes tipos de cuencas en función de la posición relativa cuenca – carretera:

- Cuenca topográfica o natural: Cuenca preexistente no afectada por la carretera, considerada aguas arriba de la entrada de un puente o una obra de drenaje transversal de la carretera.
- Cuenca principal: Cuenca cuyo punto de desagüe es un puente o una obra de drenaje transversal de la carretera. Una cuenca principal se compone de la cuenca topográfica o natural del cauce correspondiente al puente u obra de drenaje transversal, más las cuencas secundarias que comprenda.
- Cuenca secundaria: Cuenca no principal, generada por la construcción de la carretera, cuya escorrentía se vierte a sus elementos de drenaje de plataforma y márgenes. Puede comprender terrenos tanto de la propia explanación como otros exteriores que viertan su escorrentía hacia ella.

Esto se ha tenido en cuenta para la delimitación de las cuencas hidrográficas de la carretera, dando como resultado el plano mostrado al final de este anejo.



### 3.2 CÁLCULO DE CAUDALES

Para el cálculo de caudales de diseño, tanto del drenaje longitudinal, como el de plataforma y márgenes, se va a seguir el método racional de la norma 5.1 – IC. Este método supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
- Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
- Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
- Caudales que afloran en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

Se considera adecuado ya que las cuencas tienen un área inferior a 50 Km<sup>2</sup>.

#### FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual QT, correspondiente a un periodo de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$QT = (I(T, tc) * C * a * Kt) / 3,6$$

Dónde:

- QT (m<sup>3</sup>/s) es el caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- I (T, tc) (mm/h) Es la intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc, de la cuenca.
- C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (Km<sup>2</sup>) Área de la cuenca o superficie considerada.



- $K_t$  (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

### **Intensidad de precipitación**

La intensidad de precipitación  $I(T, t)$  correspondiente a un período de retorno  $T$ , y a una duración del aguacero  $t$ , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d * F_{int}$$

Dónde:

- $I(T, t)$  (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno  $T$  y a una duración de aguacero  $t$ .
- $I_d$  (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno  $T$ .
- $F_{int}$  (adimensional) Factor de intensidad

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca  $QT$ , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t = t_c$ ) de dicha cuenca.

### **Intensidad media diaria de precipitación corregida**

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno  $T$ , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d * K_A}{24}$$

Dónde:

- $I_d$  (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno  $T$ .
- $P_d$  (mm) Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno  $T$ .



- KA (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Para el cálculo de las precipitaciones máximas se ha hecho uso de la aplicación MAXPLU.

La aplicación MAXPLU dispone de las siguientes posibilidades generales para el análisis de máximas lluvias diarias en la España peninsular :

- Obtención del valor medio de la máxima precipitación diaria anual  $P_{media}$  y del Coeficiente de variación  $C_v$ .
- Estimación de la precipitación diaria máxima correspondiente a diferentes periodos de retorno, partiendo del valor de su media y su coeficiente de variación, asumiendo una distribución SQRT-ET max.

Para ambas posibilidades se parte de coordenadas geográficas o coordenadas UTM referidas a los husos 29, 30 ó 31.

The screenshot shows the MAXPLUWIN application interface. At the top, it displays the logos of the Ministerio de Fomento and CEDEX. The main title is "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular". Below this, there is a "Sistema de Coordenadas" section with a dropdown menu set to "UTM (Huso 29)". The input fields are: UTM X (697431 m), UTM Y (4331106 m), and Período de Retorno (T) (100 años). The output fields are: P media (45 mm/día), Cv (0.3260), and P t (95 mm/día). A red text line indicates the calculation: "Calculado con 697.431 4.331.106 H29 T100". At the bottom, there are buttons for "Calcular", "Ayuda", "Poner a cero", and "Salir".

*Imagen cálculo Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T=100 años.*



### Factor de intensidad

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área. Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$Fint = Máx (Fa, Fb)$$

- Fa (adimensional). Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id).
- Fb (adimensional). Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Para el cálculo de estos factores es necesario conocer el tiempo de concentración (tc) de cada cuenca, el tiempo de concentración tc, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando esorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

Para cuencas principales:

$$tc = 0,3 * Jc^{-0,19} * Lc^{0,76}$$

Dónde:

- tc (horas) Tiempo de concentración
- Lc (Km) Longitud del cauce
- Jc (adimensional) Pendiente media del cauce

Para las cuencas secundarias se utilizará el tiempo difuso:

$$t_{dif} = 2 * L_{dif}^{0,408} * n_{dif}^{0,312} * j_{dif}^{-0,209}$$

Dónde:

- t<sub>dif</sub> (minutos) Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.



- $N_{dif}$  (adimensional) Coeficiente de flujo difuso (tabla 2.1 de la Norma 5.2 – IC de Drenaje Superficial)
- $J_{dif}$  (adimensional) Pendiente media

TABLA 2.1.- VALORES DEL COEFICIENTE DE FLUJO DIFUSO  $n_{dif}$

Cobertura del terreno		$n_{dif}$
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

El valor del tiempo de concentración  $t_c$ , a considerar se obtiene de la tabla 2.2 de la Norma 5.2 – IC de Drenaje superficial

TABLA 2.2.- DETERMINACIÓN DE  $t_c$  EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

$t_{dif}$ (minutos)	$t_c$ (minutos)
$\leq 5$	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	$t_{dif}$
$\geq 40$	40

El valor de índice de torrencialidad ( $I_1/I_0$ ) se obtiene de la figura 2.4 de la norma 5.2 – IC de Drenaje Superficial. El valor obtenido para la zona de actuación el valor es diez (10).

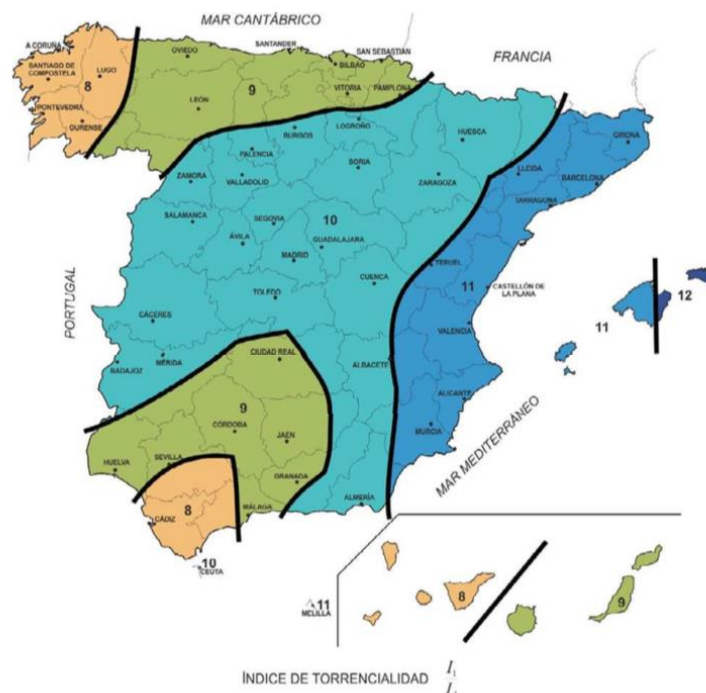


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD ( $I_1/I_0$ )





### Coefficiente medio de escorrentía

El coeficiente de escorrentía  $C$ , define la parte de la precipitación de intensidad  $I$  ( $T$ ,  $t_c$ ) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía  $C$ , se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 & \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2} \\ \text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 & \quad C = 0 \end{aligned}$$

Dónde:

- $C$  (adimensional) Coeficiente de escorrentía.
- $P_d$  (mm) Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno  $T$  considerado.
- $K_A$  (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- $P_0$  (mm) Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía  $P_0$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i * \beta$$

Dónde:

- $P_0$  (mm) Umbral de escorrentía.
- $P_0^i$  (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía.
- $\beta$  (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Para la determinación de las características hidrológicas (Umbral de escorrentía ,  $P_0$ ), se ha utilizado el mapa publicado por la Dirección General de



Carreteras, en el que se obtiene directamente el valor de  $P_0^i$  para una determinada localización.

Normalmente dicho valor en cada punto se obtiene como promedio en la cuenca vertiente al punto de cálculo de una determinada discretización espacial llevada a cabo sobre el territorio (500\*500 m.)

Para calcular el valor de  $\beta$  haremos uso de la tabla 2.5 de la norma 5.2 – IC de Drenaje Superficial. Nuestra región corresponde al valor 41 según la figura 2.9 de la Instrucción .



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno $T$ (años), $F_T$				
		50%	67%	90%	2	5	25	100	500
		$\Delta_{50}$	$\Delta_{67}$	$\Delta_{90}$					
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00



### **Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.**

El coeficiente  $K_t$  tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Dónde:

- $K_t$  : (adimensional) Coeficiente de uniformidad de la distribución temporal de la precipitación.
- $t_c$  : (horas) Tiempo de concentración de la cuenca.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos, se han calculado los caudales de referencia de las cuencas principales para  $T=2$  años y  $T=100$  años, para el diseño del drenaje transversal. Y para el cálculo de drenaje de plataforma y márgenes se han calculado los caudales generados por las cuencas secundarias y la plataforma, para un periodo de retorno de 25 años.



## 4. TABLA DE RESULTADOS

### 4.1 CUENCAS PRINCIPALES

Tabla 4.1.1 – Caudales para periodo de retorno T=100 años

PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS								
CUENCA	ÁREA(Km2)	Ka	Pd	ld	Lc(Km)	PUNTO BAJO(m)	PUNTO ALTO(m)	DESNIVEL(Km)
1	2,04	0,9794	93	3,7950	5,5	229,66	246,79	0,0171
2	3,5	0,9637	95	3,8148	4,8	224,96	275,04	0,0501
3	2,1	0,9785	95	3,8733	4,3	221,08	305	0,0839
4	0,98	1,0000	93	3,8750	2,1	217,58	231,43	0,0139
5	68,1	0,8778	93	3,4014	10,47	203,94	242,6	0,0387
6	1,02	0,9994	93	3,8728	1,95	212,82	252,35	0,0395
7	0,88	1,0000	93	3,8750	1,12	210,06	227,64	0,0176
8	41,9	0,8919	93	3,4559	17,4	200,84	270,5	0,0697

PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS								
Jc	t=tc	l1/ld	Fa=Fint,max(Fa,fb)	l, idf(T,tc)	l, idf(T,24)	Fb	l(T,tc)	β(100 años)
0,0031	3,2813	10	4,7967	18,2035	4,2973	4,7868	18,2037	1
0,0104	2,3516	10	5,9464	22,6841	4,3196	5,9341	22,6843	1
0,0195	1,9204	10	6,7530	26,1563	4,3859	6,7390	26,1565	1
0,0066	1,3688	10	8,3052	32,1824	4,3878	8,2879	32,1825	1
0,0037	5,1819	10	3,5303	12,0078	3,8516	3,5229	12,0080	1
0,0203	1,0453	10	9,7448	37,7395	4,3853	9,7246	37,7395	1
0,0157	0,7200	10	12,0705	46,7731	4,3878	12,0455	46,7730	1
0,0040	7,5072	10	2,7242	9,4144	3,9133	2,7185	9,4146	1

PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS					
Po'	Po	(Pd*Ka)/Po	( C )	Kt	Qt(m3/s)
15,25	15,25	5,9725	0,5001	1,2398	<b>6,3960</b>
24,6	24,6	3,7217	0,3356	1,1722	<b>8,6752</b>
17	17	5,4682	0,4690	1,1390	<b>8,1513</b>
14,2	14,2	6,5493	0,5324	1,0956	<b>5,1107</b>
18,5	18,5	4,4127	0,3938	1,3583	<b>121,5100</b>
28	28	3,3195	0,2977	1,0702	<b>3,4070</b>
27,5	27,5	3,3818	0,3038	1,0452	<b>3,6306</b>
23,2	23,2	3,5751	0,3221	1,4702	<b>51,8971</b>

Tabla 4.1.2 – Caudales para periodo de retorno T=2 años

PERIODO DE RETORNO DE 2 AÑOS								
CUENCA	ÁREA(Km2)	Ka	Pd	ld	Lc(Km)	PUNTO BAJO(m)	PUNTO ALTO(m)	DESNIVEL(Km)
1	2,04	0,9794	42	1,7138765	5,5	229,66	246,79	0,01713
2	3,5	0,9637	42	1,6865254	4,8	224,96	275,04	0,05008
3	2,1	0,9785	42	1,7124077	4,3	221,08	305	0,08392
4	0,98	1,0000	42	1,75	2,1	217,58	231,43	0,01385
5	68,1	0,8778	42	1,5361328	10,47	203,94	242,6	0,03866
6	1,02	0,9994	42	1,7489966	1,95	212,82	252,35	0,03953
7	0,88	1,0000	42	1,75	1,12	210,06	227,64	0,01758
8	41,9	0,8919	42	1,5607417	17,4	200,84	270,5	0,06966

PERIODO DE RETORNO DE 2 AÑOS								
Jc	t=tc	l1/ld	Fa=Fint,max(Fa,fb)	l, idf(T,tc)	l, idf(T,24)	Fb	l(T,tc)	β(2 años)
0,0031	3,2813	10	4,7967	8,2209	1,9407	4,7868	8,2210	0,9100
0,0104	2,3516	10	5,9464	10,0288	1,9097	5,9341	10,0288	0,9100
0,0195	1,9204	10	6,7530	11,5638	1,9390	6,7390	11,5639	0,9100
0,0066	1,3688	10	8,3052	14,5340	1,9816	8,2879	14,5340	0,9100
0,0037	5,1819	10	3,5303	5,4229	1,7394	3,5229	5,4230	0,9100
0,0203	1,0453	10	9,7448	17,0436	1,9805	9,7246	17,0437	0,9100
0,0157	0,7200	10	12,0705	21,1233	1,9816	12,0455	21,1233	0,9100
0,0040	7,5072	10	2,7242	4,2517	1,7673	2,7185	4,2518	0,9100



PERIODO DE RETORNO DE 2 AÑOS					
Po'	Po	(Pd*Ka)/Po	( C )	Kt	Qt(m3/s)
15,3	13,9	2,9640	0,2615	1,2398	<b>1,5104</b>
24,6	22,4	1,8081	0,1222	1,1722	<b>1,3967</b>
17,0	15,5	2,6566	0,2279	1,1390	<b>1,7510</b>
14,2	12,9	3,2503	0,2909	1,0956	<b>1,2610</b>
18,5	16,8	2,1899	0,1723	1,3583	<b>24,0075</b>
28,0	25,5	1,6474	0,0998	1,0702	<b>0,5155</b>
27,5	25,0	1,6783	0,1041	1,0452	<b>0,5621</b>
23,2	21,1	1,7742	0,1175	1,4702	<b>8,5521</b>

## 4.2 CUENCAS SECUNDARIAS

Tabla 4.2.1 – Caudales para periodo de retorno T=25 años cuencas secundarias

PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS								
CUENCA	ÁREA(Km2)	Ka	Pd	ld	Lc(Km)	PUNTO BAJO(m)	PUNTO ALTO(m)	DESNIVEL(Km)
1	0,071	1	72,5	3,0208	0,75	242,7	257,4	0,0147
2	0,065	1	72,5	3,0208	0,65	243,9	256,3	0,0124
3	0,006	1	72,5	3,0208	0,29	236,2	240,6	0,0044
4	0,013	1	72,5	3,0208	0,31	227,58	231,43	0,0038
5	0,026	1	72,5	3,0208	0,76	213,94	218,6	0,0047
6	0,017	1	72,5	3,0208	0,65	212,82	215,35	0,0025
7	0,129	1	72,5	3,0208	1,7	210,06	217,64	0,0076
8	0,095	1	72,5	3,0208	1,6	206,84	214,5	0,0077
9	0,051	1	72,5	3,0208	0,34	203,66	209,79	0,0061
10	0,0154	1	72,5	3,0208	0,61	227,96	234,04	0,0061
11	0,01	1	72,5	3,0208	0,53	228,08	231,5	0,0034
12	0,0213	1	72,5	3,0208	0,58	224,58	228,43	0,0038
13	0,0041	1	72,5	3,0208	0,47	209,94	210,6	0,0007
14	0,013	1	72,5	3,0208	0,52	210,82	212,35	0,0015

PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS								
Jc	t=tc	l1/ld	Fa=Fint,max(Fa,fb)	l, idf(T,tc)	l, idf(T,24)	Fb	l(T,tc)	β(25 años)
0,0196	0,5089	10	14,6275	44,1874	3,4206	14,5973	44,1872	1
0,0191	0,4588	10	15,4715	46,7372	3,4206	15,4396	46,7369	1
0,0152	0,2595	10	20,8502	62,9856	3,4206	20,8072	62,9850	1
0,0124	0,2836	10	19,9259	60,1934	3,4206	19,8848	60,1928	1
0,0061	0,6411	10	12,8816	38,9133	3,4206	12,8550	38,9132	1
0,0039	0,6206	10	13,1163	39,6224	3,4206	13,0892	39,6223	1
0,0045	1,2558	10	8,7448	26,4164	3,4206	8,7266	26,4165	1
0,0048	1,1831	10	9,0598	27,3680	3,4206	9,0410	27,3681	1
0,0180	0,2834	10	19,9322	60,2125	3,4206	19,8911	60,2119	1
0,0100	0,4946	10	14,8561	44,8782	3,4206	14,8255	44,8779	1
0,0065	0,4827	10	15,0526	45,4715	3,4206	15,0215	45,4713	1
0,0066	0,5142	10	14,5452	43,9387	3,4206	14,5151	43,9385	1
0,0014	0,5887	10	13,5048	40,7960	3,4206	13,4769	40,7958	1
0,0029	0,5524	10	13,9868	42,2520	3,4206	13,9579	42,2518	1



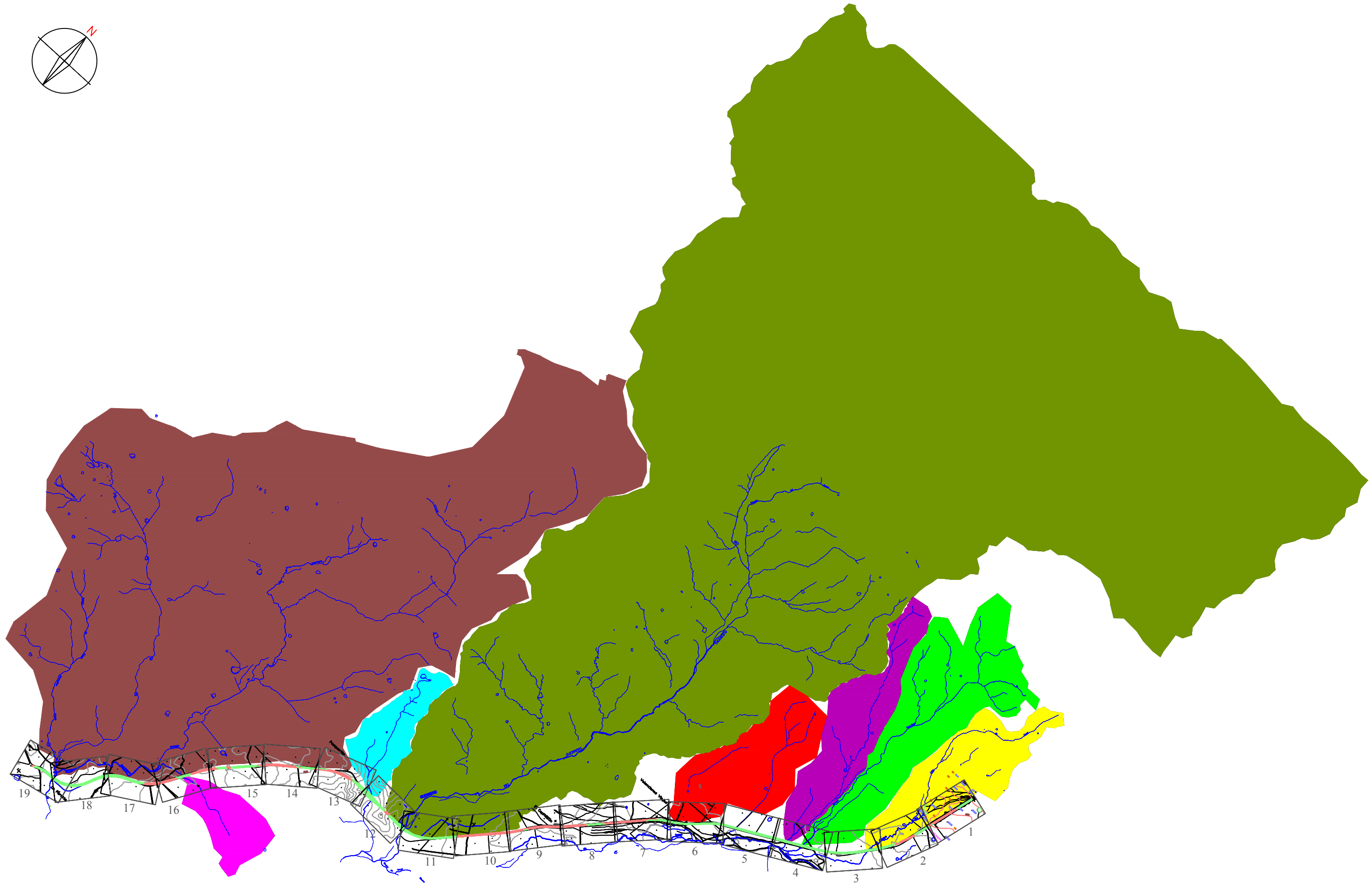
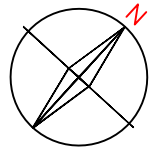
PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS					
Po'	Po	(Pd*Ka)/Po	( C )	Kt	Qt(m3/s)
17	17	4,2647	0,3820	1,0298	<b>0,3428</b>
17	17	4,2647	0,3820	1,0263	<b>0,3308</b>
17	17	4,2647	0,3820	1,0131	<b>0,0406</b>
17	17	4,2647	0,3820	1,0146	<b>0,0842</b>
17	17	4,2647	0,3820	1,0394	<b>0,1116</b>
17	17	4,2647	0,3820	1,0379	<b>0,0742</b>
34	34	2,1324	0,1650	1,0867	<b>0,1697</b>
34	34	2,1324	0,1650	1,0810	<b>0,1288</b>
21	21	3,4524	0,3106	1,0146	<b>0,2688</b>
17	17	4,2647	0,3820	1,0288	<b>0,0754</b>
17	17	4,2647	0,3820	1,0279	<b>0,0496</b>
21	21	3,4524	0,3106	1,0302	<b>0,0832</b>
35	35	2,0714	0,1572	1,0355	<b>0,0076</b>
28	28	2,5893	0,2202	1,0329	<b>0,0347</b>

Tabla 4.2.2 – Caudales para periodo de retorno T=25 años de plataforma

PERIODO DE RETORNO DE 25 AÑOS PLATAFORMA									
CUENCA	ÁREA(Km2)	Ka	Pd	ld	Lc(Km)	PUNTO BAJO(m)	PUNTO ALTO(m)	DESNIVEL(Km)	
1	0,0076	1	93	3,875	0,76	243,7	255,4	0,0117	
2	0,0031	1	95	3,9583	0,31	236,9	243,3	0,0064	
3	0,0077	1	95	3,9583	0,77	236,2	240,6	0,0044	
4	0,0182	1	93	3,875	1,82	211,5	214	0,0025	
5	0,0057	1	93	3,875	0,57	207	216	0,009	
6	0,0072	1	93	3,875	0,72	212,82	215,35	0,00253	
7	0,0049	1	93	3,875	0,49	208,5	210,5	0,002	

PERIODO DE RETORNO 25 AÑOS PLATAFORMA									
Jc	t=tc	l1/ld	Fa=Fint,max(Fa,fb)	l, idf(T,tc)	l, idf(T,24)	Fb	l(T,tc)	β(100 años)	
0,0154	0,5382	10	14,1876	54,9771	4,3878	14,1583	54,9768	1	
0,0206	0,2575	10	20,9334	82,8624	4,4822	20,8903	82,8616	1	
0,0057	0,6562	10	12,7151	50,3309	4,4822	12,6889	50,3308	1	
0,0014	1,6542	10	7,4041	28,6908	4,3878	7,3888	28,6910	1	
0,0158	0,4304	10	16,0114	62,0444	4,3878	15,9783	62,0440	1	
0,0035	0,6839	10	12,4243	48,1444	4,3878	12,3986	48,1443	1	
0,0041	0,4961	10	14,8308	57,4695	4,3878	14,8001	57,4692	1	

PERIODO DE RETORNO 25 AÑOS PLATAFORMA					
Po'	Po	(Pd*Ka)/Po	( C )	Kt	Qt(m3/s)
2,5	2,5	37,2	0,9380	1,0319	<b>0,1123</b>
2,5	2,5	38	0,9400	1,0129	<b>0,0679</b>
2,5	2,5	38	0,9400	1,0405	<b>0,1053</b>
2,5	2,5	37,2	0,9380	1,1182	<b>0,1521</b>
2,5	2,5	37,2	0,9380	1,0243	<b>0,0944</b>
2,5	2,5	37,2	0,9380	1,0425	<b>0,0942</b>
2,5	2,5	37,2	0,9380	1,0289	<b>0,0755</b>



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JUNIO 2018

ESCALA

1/50000

ORIGINAL UNE A3

TÍTULO PLANO

CUENCAS

Nº DE PLANO: 10

HOJA

1 DE 1

**ANEJO N° 9**  
**OBRAS DE DRENAJE**





## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DRENAJE TRANSVERSAL .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. CÁLCULO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONDICIÓN DE AUTOLIMPIEZA.....</b>	<b>5</b>
<b>4. DRENAJE LONGITUDINAL .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. CÁLCULO .....</b>	<b>6</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objeto el diseño de las correspondientes obras de fábrica para el correcto drenaje superficial de la carretera. Para el desarrollo del mismo se tendrá presente en todo momento la Instrucción 5-2-IC “Drenaje Superficial” (298/2016 de 15 de febrero).

## 2. DRENAJE TRANSVERSAL

Se pretende definir la localización y el dimensionamiento de las obras de fábrica a instalar con el fin de dar continuidad bajo la carretera a la red de drenaje natural del terreno, permitiendo su paso bajo la misma en condiciones óptimas de seguridad y funcionamiento.

### 2.1. CÁLCULO

Se compara el caudal que llega a la obra de drenaje para un periodo de retorno de 100 años, previamente calculado en el anejo nº8 “Climatología e hidrología” con el caudal que cada obra de drenaje es capaz de desaguar.

Para el cálculo de los caudales que es capaz de desaguar cada obra de drenaje se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{1}{n} * i^{\frac{1}{2}} * Rh^{\frac{2}{3}} * Sm$$

Dónde:

- Q: Caudal desaguado (m<sup>3</sup>/s)
- n: Coeficiente de rugosidad de manning (0,014)
- i: Pendiente de la tubería
- Rh: Radio hidráulico
- Sm: Sección mojada



Para el dimensionamiento de cada obra de drenaje se ha partido del diámetro de tubería 1800 mm, ya que es el mínimo recomendado por la Norma 5.2-IC. de Drenaje Superficial en función de la longitud mínima de O.D.T. que tenemos en el proyecto.

Igualmente se han tenido en cuenta lo fijado en el artículo 4.4.4 de sobreelevación de nivel de agua (controles de entrada y salida).

En las tablas correspondientes se presentan los resultados de los cálculos hidráulicos realizados en cada obra de drenaje, resultando de los mismos que todas están suficientemente dimensionadas para evacuar los caudales estimados para cada una.

En primer lugar, se realiza un pre dimensionamiento con el objetivo de encontrar un tubo que pueda desaguar el caudal correspondiente al periodo de retorno de 100 años. Para ello utilizamos la fórmula de Manning-Strickler a sección llena.

En los casos en los que se requiera de una O.D.T. de diámetro mayor a 2000 mm. se va a optar por marcos prefabricados, ya que económicamente son más rentables.

Para la O.D.T. número 5, localizada en el P.K. 8+858 y con caudal 121,51 m<sup>3</sup>/s referido al periodo de retorno de 100 años, se ha determinado que al superar su caudal el valor de 50 m<sup>3</sup>/s sea ésta tratada como un puente y no como obra de drenaje transversal de desagüe. Por lo tanto, ésta requiere de un estudio hidrológico, hidráulico y de socavación correspondiente a un periodo de retorno de 500 años. Al tratarse de una obra con un factor de seguridad alto y que requiere un trato específico, se ha decidido que no sea objeto de estudio de este proyecto.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos correspondientes al cálculo de la capacidad hidráulica de cada obra de drenaje transversal.



**Tabla 1. Dimensionamiento obras de drenaje**

O.D.T.	P.K.	Cota entrada (m)	Cota salida (m)	Longitud (m)	J	n	Ø	b	h
<b>1</b>	1+650	230,11	229,76	23,1	0,015	0,014	1,8	.	.
<b>2</b>	2+573	223,15	222,73	24,6	0,017	0,014	1,8	.	.
<b>3</b>	2+817	222,39	222,01	23,8	0,016	0,014	1,8	.	.
<b>4</b>	4+377	215,58	215,11	24,9	0,019	0,014	1,8	.	.
<b>5</b>	8+224	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>6</b>	8+858	212,79	212,32	31,1	0,015	0,014	1,8	.	.
<b>7</b>	11+633	209,05	208,68	22,9	0,016	0,014	1,8	.	.
<b>8</b>	13+512	197,57	197,27	40,1	0,0075	0,014	.	4,0	3,0

O.D.T.	P.K.	Q. desaguado	Q.p. (m3/s)
<b>1</b>	1+650	13,07	<b>6,4</b>
<b>2</b>	2+573	13,91	<b>8,67</b>
<b>3</b>	2+817	13,5	<b>8,15</b>
<b>4</b>	4+377	14,71	<b>5,11</b>
<b>5</b>	8+224	.	<b>121,51</b>
<b>6</b>	8+858	13,07	<b>3,41</b>
<b>7</b>	11+633	13,5	<b>3,63</b>
<b>8</b>	13+512	66,98	<b>51,89</b>

**Tabla 2. Características funcionamiento ODT**

ODT	P.K.	J	Sm	Rh	Θ (radianes)	Y (Calado)	V(velocidad)
<b>1</b>	1+650	0,015	1,25	0,45	3,12	0,89	5,12
<b>2</b>	2+573	0,017	1,49	0,49	3,42	1,02	5,81
<b>3</b>	2+817	0,016	1,46	0,48	3,38	1,01	5,58
<b>4</b>	4+377	0,019	0,97	0,39	2,76	0,72	5,26
<b>5</b>	8+224	.	.	.	.	.	.
<b>6</b>	8+858	0,015	0,78	0,34	2,52	0,62	4,37
<b>7</b>	11+633	0,016	0,81	0,35	2,54	0,63	4,48
<b>8</b>	13+512	0,0075	8,28	1,01	.	2,07	6,26

Sm = Superficie que ocupa el agua

J = Pendiente del tubo (m/m)

Rh = Radio hidráulico (S/Pm)

n = Coeficiente de rugosidad

Y = Calado (m)

V = Velocidad (m/s)



Podemos observar que la velocidad de flujo para el caudal con periodo de retorno de 100 años es admisible para conductos fabricados en hormigón armado, sin embargo, nos encontramos en el límite superior de 6 m/s. Por lo tanto, se va a disponer de una protección con escollera y de elementos reductores de velocidad evitando así la posible erosión y socavación del terreno.

**Tabla 3. Protección salida obras de drenaje transversal**

ODT	P.K.	V(velocidad) m/s	Protección del terreno
1	1+650	5,12	Sí
2	2+573	5,81	Sí
3	2+817	5,58	Sí
4	4+377	5,26	Sí
5	8+224	.	.
6	8+858	4,37	No
7	11+633	4,48	No
8	13+512	6,26	Sí

### 3. CONDICIÓN DE AUTOLIMPIEZA

Otro aspecto a tener en cuenta es la conservación y mantenimiento de las obras de drenaje, por este motivo se ha realizado el cálculo de los parámetros de funcionamiento cuando el caudal corresponde a un periodo de retorno  $T=2$  años, con el fin de estudiar la velocidad de circulación del agua y averiguar si existe una auto limpieza del sistema evitando así la sedimentación de partículas.

**Tabla 4. Condición auto limpieza obras de drenaje transversal**

ODT	P.K.	Q(m <sup>3</sup> /s)	Sm	Rh	$\Theta$ (radianes)	Y (Calado)	V(velocidad)
1	1+650	1,51	0,44	0,24	1,99	0,41	<b>3,43</b>
2	2+573	1,39	0,4	0,23	1,92	0,38	<b>3,47</b>
3	2+817	1,75	0,48	0,26	2,06	0,44	<b>3,64</b>
4	4+377	1,26	0,35	0,21	1,84	0,35	<b>3,59</b>
5	8+224	.	.	.	.	.	.
6	8+858	0,51	0,21	0,15	1,51	0,24	<b>2,42</b>
7	11+633	0,56	0,22	0,16	1,53	0,25	<b>2,54</b>
8	13+512	8,55	2,32	0,45	.	0,58	<b>3,68</b>

Se concluye que existe una condición de auto limpieza al ser la velocidad de circulación del agua mayor a la velocidad mínima de arrastre de las arenas (0,5 m/s).



#### 4. DRENAJE LONGITUDINAL

Se pretende definir las obras de drenaje paralelas a la carretera y que tiene como finalidad recoger el agua procedente de la misma, así como de los desmontes en su caso.

##### 4.1. CÁLCULO

Se calcula para el caudal que llega a la obra de drenaje para un periodo de retorno de 25 años, previamente calculado en el anejo nº8 “Climatología e hidrología”.

Para el cálculo del calado se utiliza la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = \frac{1}{n} * i^{\frac{1}{2}} * Rh^{\frac{2}{3}} * Sm$$

Se realizará la comprobación para tres cunetas, la que recoge mayor caudal, la de mayor pendiente y la de menor pendiente, de modo que si la sección es apta para estas, también lo será para las restantes, manteniendo esa misma sección de cuneta para toda la carretera.

A continuación, se muestra una tabla con todos los datos necesarios para el cálculo de la capacidad hidráulica de desagüe de cada cuneta teniendo siempre en cuenta que el caudal que es capaz de transportar la cuneta diseñada es mayor al caudal correspondiente al calculado para un periodo de retorno T=25 años.

HIPÓTESIS	CUNETA PROYECTADA				S(m2)	P(m)	Rh	J (m/m)	n	Q desagua (m3/s)	Q evacúa (m3/s)
	TALUD										
	H	V	H	V							
Mayor desmonte	0,5	0,5	0,75	0,5	0,31	1,61	0,194	0,0129	0,017	<b>0,694</b>	<b>0,244</b>
Mayor cuenca	0,5	0,5	0,75	0,5	0,31	1,61	0,194	0,0175	0,017	<b>0,8084</b>	<b>0,395</b>
Menor pendiente	0,5	0,5	0,75	0,5	0,31	1,61	0,194	0,0042	0,017	<b>0,396</b>	<b>0,118</b>

La cuneta proyectada según los cálculos realizados, es de tipo triangular con un talud interior 3:2, talud exterior 1:1 y una profundidad de 0,5 m.

La siguiente tabla contiene los tramos en los cuales se realizará la ejecución de la cuneta revestida de hormigón.



Cuneta	P.K.	
	Desde	Hasta
1	0+260	1+285
2	5+680	7+480
3	8+420	8+740
4	9+240	9+590
5	10+085	10+560
6	11+060	11+500
7	11+730	12+010

**ANEJO N° 10**  
**ESTUDIO Y PREVISIÓN DEL TRÁFICO**





## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ESTUDIO DE LA IMD .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DEMANDA DE TRÁFICO.....</b>	<b>4</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recoge el estudio de tráfico de la carretera EX-100, Cáceres a Badajoz, en el tramo La Roca de la Sierra-Intersección con BA-029 con el fin de disponer de los datos adecuados para el planeamiento, diseño y explotación de la carretera objeto de este proyecto.

## 2. ESTUDIO DE LA IMD

Para llevar a cabo el estudio de tráfico de una carretera, el primer dato a tener en cuenta es la Intensidad Media Diaria de vehículos (IMD) que transitan por la zona objeto de proyecto, para ello se recurre a las estaciones de aforo propiedad de la Junta de Extremadura y dependientes de la actual Consejería de Economía e Infraestructuras.

Los datos obtenidos han sido tomados del programa “AFOEX 2016”. A continuación se muestra el enclave de la estación empleada para el estudio objeto de este anejo.

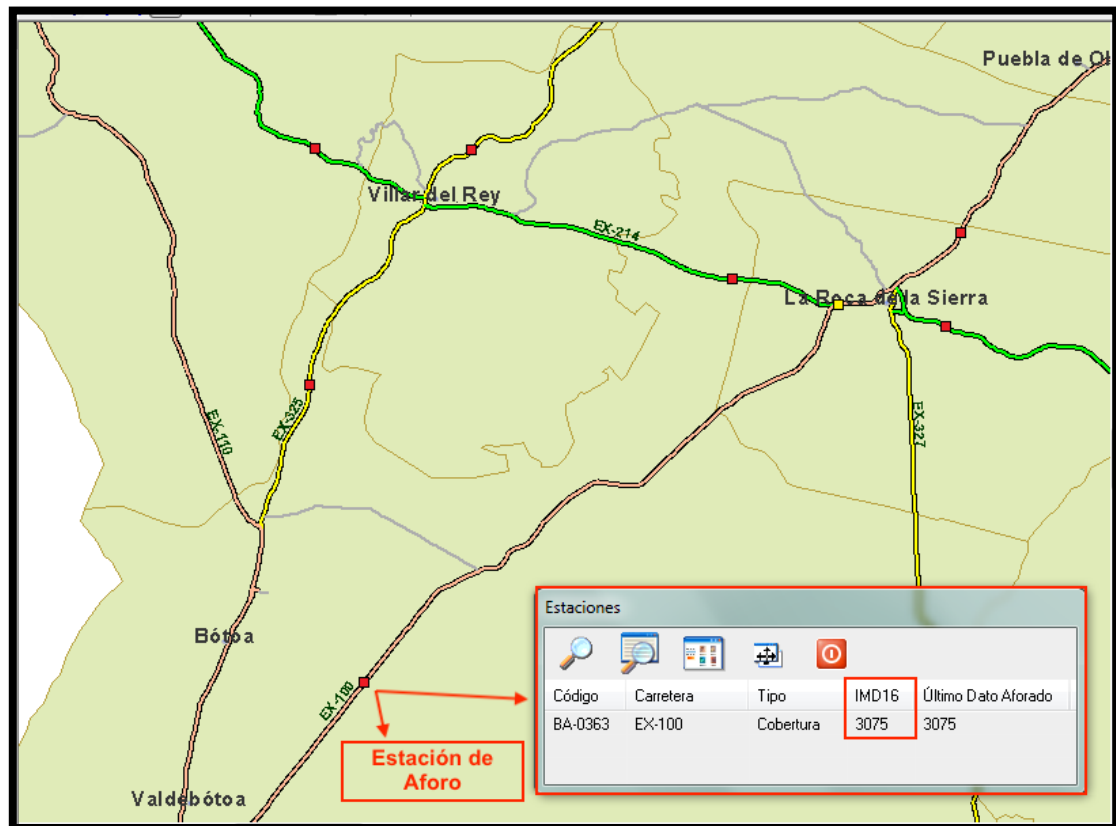


Imagen 1. Localización aforo BA-0363. Carretera EX-100.



En la siguiente imagen se muestran los datos proporcionados por dicha estación:

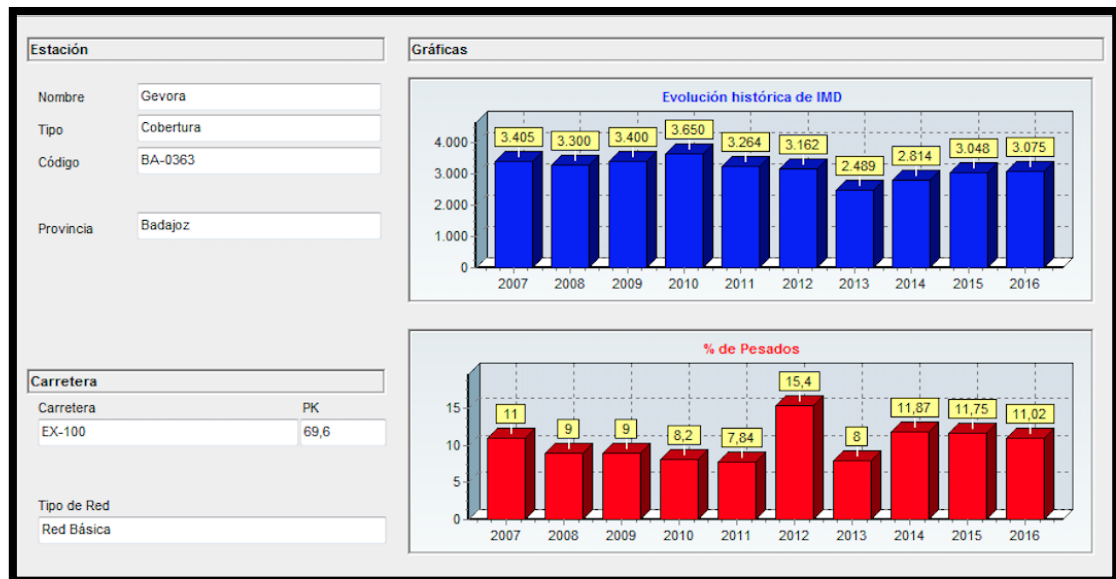


Imagen 2. Histórico aforo BA-0363.

En la siguiente tabla se recogen los datos arrojados por la estación empleada para el estudio del tráfico del tramo de carretera objeto del proyecto.

AÑO	IMD	IMD LIGEROS	IMD PESADOS	% PESADOS
2.006	3.291	3.034	256	8,0
2.007	3.405	3.049	356	11,0
2.008	3.300	3.030	269	9,0
2.009	3.400	3.128	272	9,0
2.010	3.650	3.349	301	8,2
2.011	3.264	3.008	256	7,8
2.012	3.162	2.675	487	15,4
2.013	2.489	2.290	199	8,0
2.014	2.814	2.480	334	11,9
2.015	3.048	2.690	358	11,7
2.016	3.075	2.736	339	11,0

A la vista de los resultados, se puede observar un ligero aumento del porcentaje de vehículos pesados que circulan por la carretera, esto puede estar motivado por una mejoría de la principal actividad económica existente en la zona de estudio que es la agricultura.



Para determinar el tráfico de la carretera a proyectar, se barajarán dos hipótesis:

- Hipótesis 1: Media aritmética de los datos obtenidos a partir de la estación de aforo durante los últimos 10 años.  $IMD_{pesados} = 342,7$
- Hipótesis 2: Valor máximo de la serie de años en estudio.  $IMD_{pesados} = 487$

### 3. DEMANDA DE TRÁFICO

Se tomarán en ambas hipótesis unas tasas de crecimiento del 1,5%; 2,5% y 3,5% además de un tráfico inducido del 5% debido al “efecto llamada” que puede suponer una mejora de las condiciones geométricas de la vía. Para el cálculo de la IMD para el año horizonte se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$$IMD_n = IMD_0 * (1 + i)^n$$

Donde:

- $IMD_n$  = intensidad media diaria en el año horizonte.
- $IMD_0$  = intensidad media diaria en el año de puesta en servicio.
- $i$  = tasa anual de crecimiento en tanto por uno.
- $n$  = número de años transcurridos desde el año de puesta en servicio hasta el año horizonte.

Hipótesis	1			2		
IMD <sub>0</sub>	342,7	342,7	342,7	487	487	487
i	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5
n	25	25	25	25	25	25
IMD <sub>n</sub>	497,2	635,4	809,8	706,6	902,8	1.151
Categoría de tráfico	T2	T2	T1	T2	T1	T1

Tabla 1. Cálculo IMD<sub>n</sub> y categoría de tráfico



TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Fuente: Norma 6.1 – Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras

A la vista de los resultados obtenidos, se considerará un tráfico T2. No se considera una categoría de tráfico T1 ya que es poco probable que aumente de manera tan significativa el tráfico de vehículos pesados por esta carretera teniendo como opción principal la autovía A-66. Quizás una ampliación de carriles y una mejora completa del trazado pudiera influir en un aumento del tráfico, aunque probablemente este aumento sea consecuencia de la actividad principal de la zona, el sector agrícola.

**ANEJO N° 11**

**SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESVÍOS .....</b>	<b>2</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es el de definir las actuaciones que se han proyectado para asegurar una circulación segura y razonablemente fluida durante la ejecución de las obras.

Durante el desarrollo de los trabajos, la carretera EX-100 permanecerá cerrada completamente al tráfico a partir del P.K. 50+600 hasta el P.K. 64+700. De esta manera, se dejará vía libre para los propietarios de las fincas que quieran acceder a las mismas usando las carreteras BA-029 ó la EX-214.

Se realizarán los trabajos que así lo exijan con banderas, para poder tener controlado el tráfico en las vías de acceso.

## 2. DESVÍOS

Al tratarse de un corte localizado entre dos puntos que dan paso a otras carreteras, podremos desviar el tráfico que se dirige hacia Badajoz por la EX-214 dirección Villar del Rey y desde allí retomar el camino por la EX-325 hacia Badajoz.

Se aconseja que esta opción solo sea útil para los usuarios de la Base General Menacho.

Como opción principal, más rápida y segura para dar unión a las ciudades de Cáceres y Badajoz se recomienda hacer uso de la Autovía Ruta de la Plata, siendo el itinerario:

- Cáceres – A-66 dirección Mérida.
- Mérida – A-5 dirección Badajoz.





Figura 1: Opción principal usuarios destino Cáceres-Badajoz

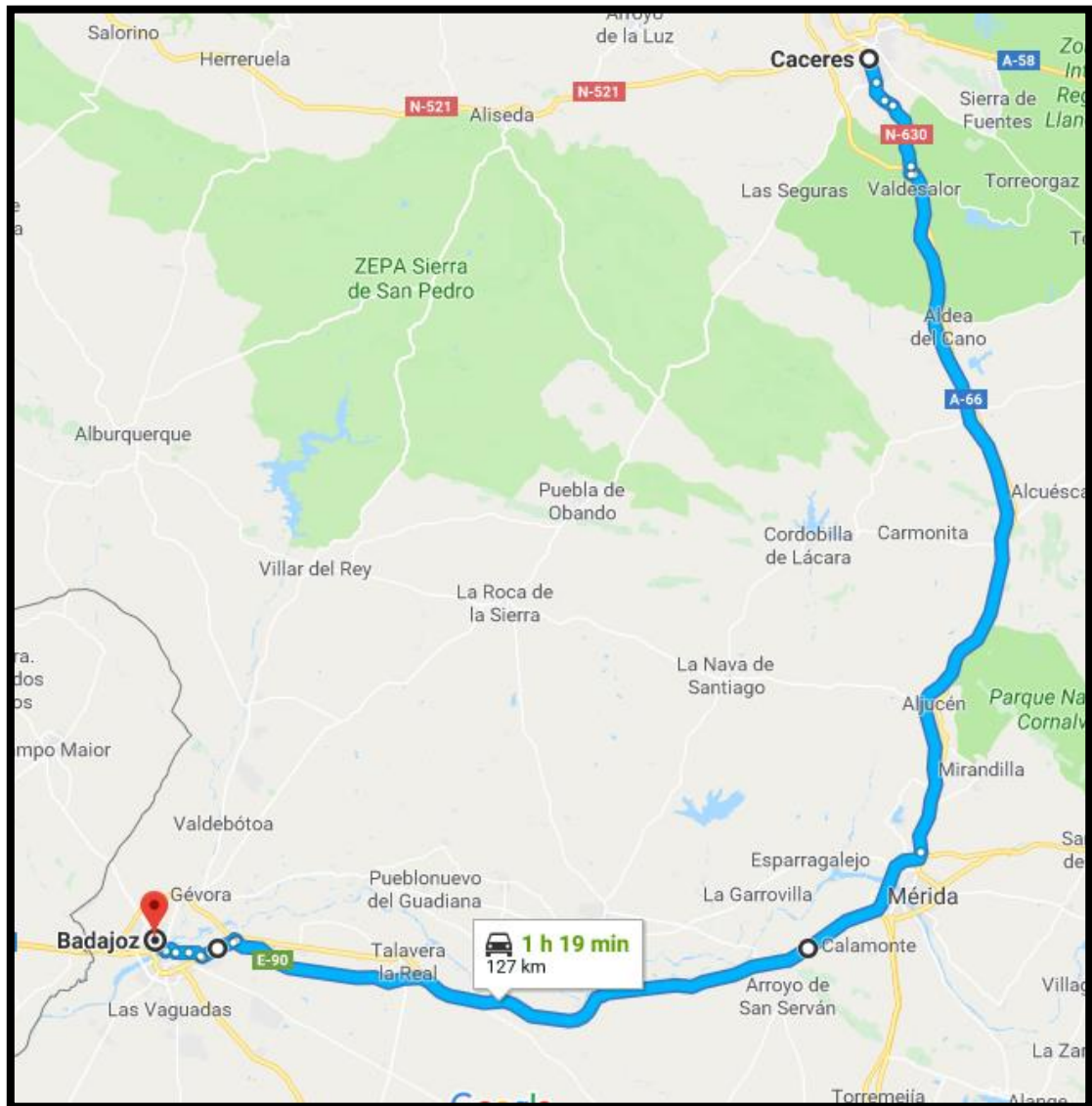
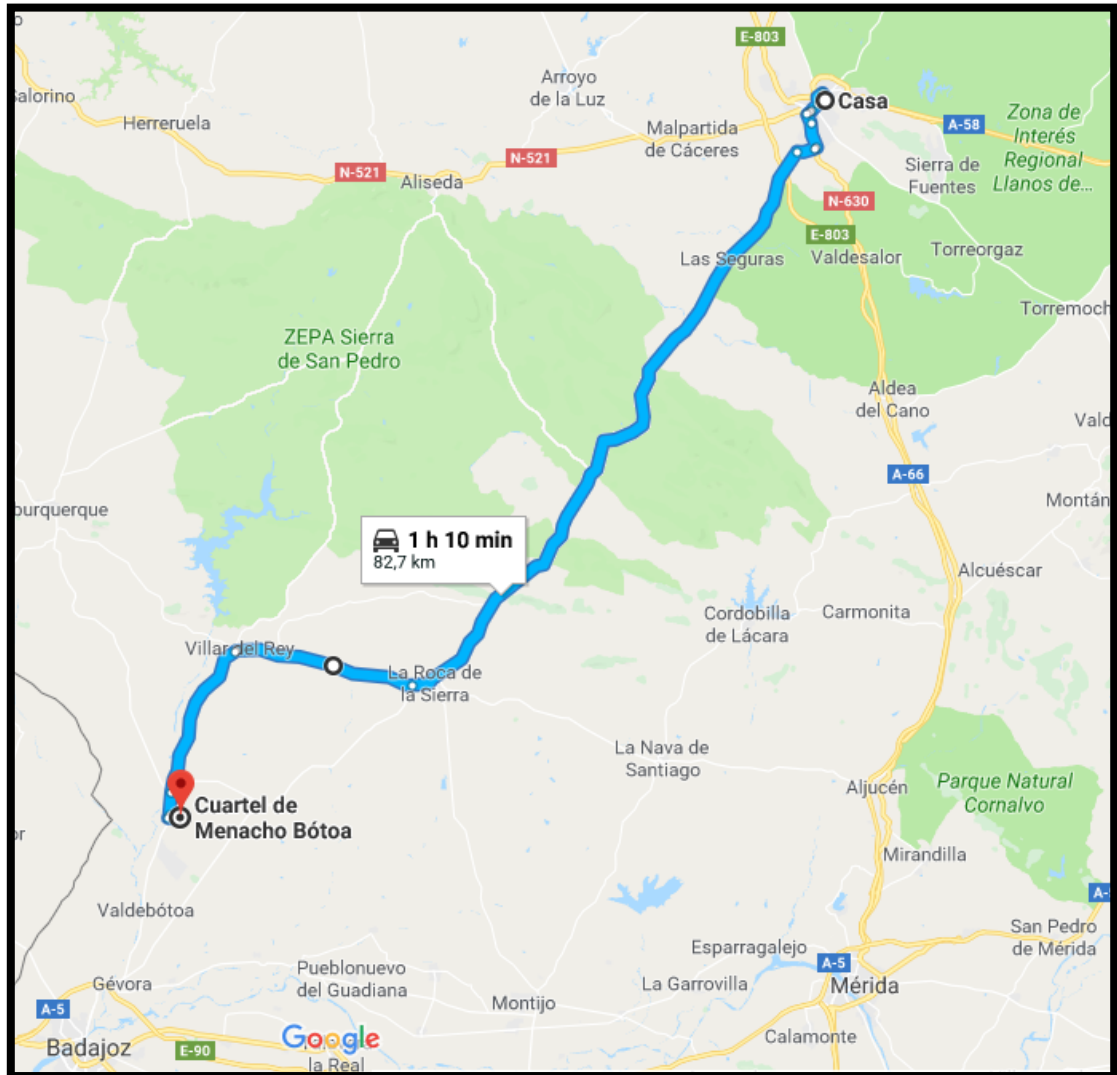




Figura 2: Opción alternativa usuarios



**ANEJO N° 12**  
**ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. TIPO DE EXPLANADA .....</b>	<b>2</b>
<b>4. FIRME .....</b>	<b>3</b>
<b>4.1 CAPA DE RODADURA (Art. 542 PG3) .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 RIEGO DE ADHERENCIA (Art. 214 PG3) .....</b>	<b>8</b>
<b>4.3 CAPA INTERMEDIA (Art. 542 PG3).....</b>	<b>8</b>
<b>4.4 CAPA BASE (Art. 542 PG3).....</b>	<b>9</b>
<b>4.5 RIEGO DE IMPRIMACIÓN (Art. 214 PG3) .....</b>	<b>10</b>
<b>4.6 CAPA DE ZAHORRA (Art. 510 PG3) .....</b>	<b>11</b>
<b>4.7 EXPLANADA .....</b>	<b>11</b>
<b>4.8 PROPIEDADES ÁRIDOS DE LAS MBC .....</b>	<b>11</b>
<b>ÁRIDO GRUESO .....</b>	<b>11</b>
<b>Angulosidad (porcentaje de caras de fractura) .....</b>	<b>11</b>
<b>Forma (índice de lajas) .....</b>	<b>12</b>
<b>Resistencia a la fragmentación (coeficiente de los Ángeles) .....</b>	<b>12</b>
<b>Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado) .....</b>	<b>12</b>
<b>Limpieza.....</b>	<b>13</b>
<b>ÁRIDO FINO .....</b>	<b>13</b>
<b>Limpieza.....</b>	<b>13</b>
<b>Resistencia a la fragmentación.....</b>	<b>13</b>
<b>Polvo mineral (filler) .....</b>	<b>13</b>
<b>4.9 PROPIEDADES ÁRIDOS DE LA ZAHORRA.....</b>	<b>13</b>
<b>5. TABLA RESUMEN .....</b>	<b>15</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo del presente anejo se tiene en cuenta la norma 6.1. IC, Secciones de firmes, de la Instrucción de Carreteras.

Los aspectos a tener en cuenta para el diseño del firme son los siguientes:

- Categoría del tráfico.
- Tipo de explanada.

Todo ello con el fin de que la sección tenga una capacidad portante suficiente y sea posible desde el punto de vista constructivo y con un coste razonable.

## 2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO

Según los cálculos llevados a cabo en el anejo N°11, “Estudio y previsión del tráfico”, se tiene un tráfico T2.

## 3. TIPO DE EXPLANADA

Con el fin de definir la estructura del firme se establecen tres categorías de explanada. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ) obtenido de acuerdo con la NTL-357 “Ensayo de carga con placa, cuyos valores se recogen en la tabla siguiente:

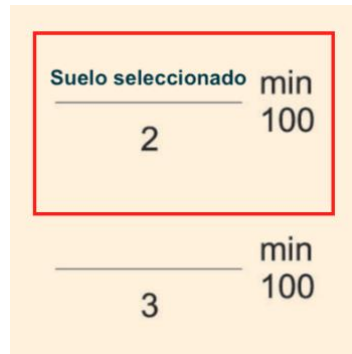
TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

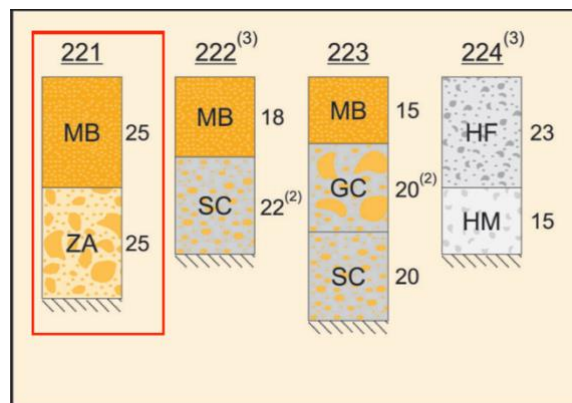
Fuente: Norma 6.1 – Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras

Teniendo en cuenta que la traza discurre sobre material seleccionado, se opta por la categoría de explanada E2.

Se dispondrá de una capa de 100 cm. de suelo seleccionado sobre la cual se apoyará el paquete de firme.



A continuación, se muestran posibles secciones de firmes existentes para un tráfico T2 y una explanada tipo E2, extraídas de la FIGURA 2.2 Norma 6.1. IC, Secciones de firmes, de la Instrucción de Carreteras.



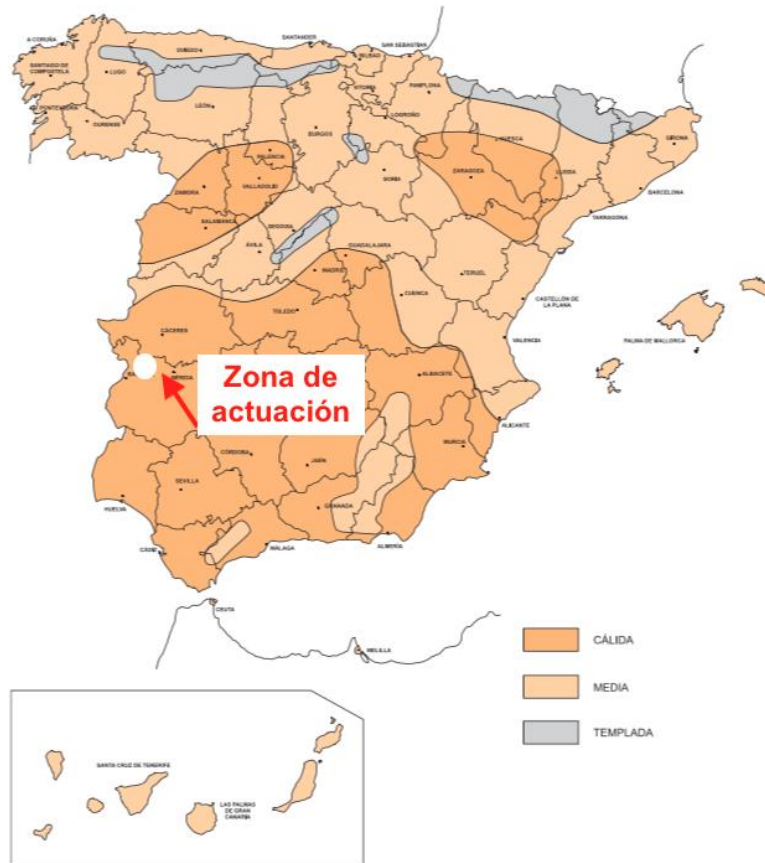
Fuente: Norma 6.1 – Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras

De las tres posibilidades que se ofrecen en la norma se opta por la sección tipo 221.

Se ha proyectado un tipo de sección 221 ya que la coronación de la explanada estará formada por suelo seleccionado obligatoriamente, por lo que se considera más oportuno disponer sobre ella zahorra por tener unas propiedades elásticas similares.

#### 4. FIRME

Para la elección del firme se tendrá en cuenta la zona térmica estival, para ello la Norma define las distintas zonas existentes. En el caso del proyecto que nos ocupa, la zona de actuación se encuentra en la zona cálida.



Fuente: Norma 6.1 – Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras

En cuanto a la zona pluviométrica, la zona de actuación se encuentra en zona poco lluviosa según la Norma de Instrucción 6.1-I.C.





ZONA PLUVIOMÉTRICA		PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)
Lluviosa	Zonas 1 a 4	$\geq 600$
Poco lluviosa	Zonas 5 a 7	$< 600$

Los valores de la tabla se han determinado por adaptación de los datos disponibles durante un período de 30 años en las estaciones principales del Instituto Nacional de Meteorología.

*Fuente: Norma 6.1 – Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras*

Según estos requisitos se definirá el firme a disponer en la carretera.

Según los diferentes artículos del PG3, se justifican los materiales adoptados para la formación del paquete de firmes en función de lo anteriormente expuesto, desde la capa superior a la inferior:

Para la definición de la mezcla bituminosa (Art. 542 PG3) se emplea la siguiente nomenclatura:

**AC / D / surf/bin/base / ligante / granulometría**

Dónde:

- AC: indica que se trata de una mezcla tipo Hormigón bituminoso.
- D: indica el tamaño máximo del árido.
- surf/bin/base: indica la capa donde se emplea la mezcla. Rodadura, intermedia y base respectivamente.
- ligante: tipo de ligante hidrocarbonado empleado.
- granulometría: indica si se trata de una mezcla densa semidensa o gruesa mediante las letras D, S y G respectivamente.

Los áridos deberán cumplir una serie de propiedades que se describirán más adelante.

Para la definición de las emulsiones (Art. 214 PG3) se emplea la siguiente nomenclatura:

Dónde:





### C / %ligante / B / P / F / C.rotura / aplicación

- C: indica que la emulsión es de tipo catiónica.
- % ligante: contenido de ligante nominal.
- B: indica que el ligante es un betún asfáltico.
- P: se añade esta letra si el ligante contiene polímeros.
- F: se añade esta letra en el caso de que se incorpore un fluidificante.
- C. rotura: cifra que indica la clase de comportamiento a rotura (2-10).
- Aplicación: indica el tipo de aplicación de la emulsión.
  - ADH: riego de adherencia.
  - TER: riego de adherencia (termoadherente).
  - CUR: riego de curado.
  - IMP: riego de imprimación.
  - MIC: microaglomerado en frío.
  - REC: reciclado en frío.

#### 4.1 CAPA DE RODADURA (Art. 542 PG3)

En la capa de rodadura se empleará un betún 50/70. La elección del betún es función de la zona térmica estival y el tipo de tráfico, a continuación, se adjunta la tabla para justificar su elección.

**TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (\*)** (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
<b>CÁLIDA</b>	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 <u>50/70</u> BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
<b>MEDIA</b>	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
<b>TEMPLADA</b>	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			50/70 70/100 BC50/70	



El tipo de mezcla bituminosa proyectada para esta capa será: AC16 surf S con un espesor de 5cm. Se adjunta la tabla empleada para su elección.

**TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA**

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
<u>RODADURA</u>	AC16 surf D <u>AC16 surf S</u>	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

La dotación mínima de betún para esta capa del firme será de 4,50% en masa sobre el total de mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral.

**TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO**

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
<u>RODADURA</u>	densa y semidensa	<u>4,50</u>
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75



#### 4.2 RIEGO DE ADHERENCIA (Art. 214 PG3)

Entre la capa de rodadura, la intermedia y la de base se dispondrá un riego de adherencia para asegurar la cohesión entre capas. Se ha optado por un riego C60B3 TER.

**TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIONICAS**

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
<u>C60B3 TER</u> C60B2 TER	Riegos de adherencia <u>(termoadherente)</u>
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

#### 4.3 CAPA INTERMEDIA (Art. 542 PG3)

En la capa intermedia se empleará igualmente un betún 50/70.

El tipo de mezcla bituminosa proyectada para esta capa será: AC22 bin S con un espesor de 10 cm. Se adjunta la tabla empleada para su elección.

**TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA**

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
<u>INTERMEDIA</u>	AC22 bin D <u>AC22 bin S</u> AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10



La dotación mínima de betún para esta capa del firme será de 4,00% en masa sobre el total de mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral.

**TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO**

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
<b>RODADURA</b>	densa y semidensa	4,50
<b><u>INTERMEDIA</u></b>	densa y semidensa	<u>4,00</u>
	alto módulo	4,50
<b>BASE</b>	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

Como se ha descrito anteriormente, se dispondrá de riego de adherencia tipo C60B3 TER para facilitar la cohesión entre capas.

#### 4.4 CAPA BASE (Art. 542 PG3)

En la capa base se empleará igualmente un betún tipo 50/70.

El tipo de mezcla bituminosa proyectada para esta capa será: AC32 bin S con un espesor de 10 cm. Se adjunta la tabla empleada para su elección.

**TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA**

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
<b>RODADURA</b>	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
<b>INTERMEDIA</b>	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
<b><u>BASE</u></b>	AC32 base S AC22 base G <u>AC32 base G</u> AC 22 base S MAM (***)	7-15
<b>ARCENES(****)</b>	AC16 surf D	4-6

La dotación mínima de betún para esta capa del firme será de 4,00% en masa sobre el total de mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral.



**TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO**  
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
<b>RODADURA</b>	densa y semidensa	4,50
<b>INTERMEDIA</b>	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
<b><u>BASE</u></b>	semidensa y gruesa	<u>4,00</u>
	alto módulo	4,75

Entre la capa base y el riego de imprimación se dispondrá un riego de adherencia para asegurar la cohesión. Se ha optado por un riego C60B3 TER.

#### 4.5 RIEGO DE IMPRIMACIÓN (Art. 214 PG3)

La coronación de la explanada está formada por suelo seleccionado sobre la cual se dispone el paquete de firmes, formado por zahorra y mezcla bituminosa. Al tratarse de un material granular la zahorra, se dispone sobre ella un riego de imprimación.

En el caso que nos ocupa se ha proyectado un riego de imprimación C60BF4 IMP.

**TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIONICAS**

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
<u>C60BF4 IMP</u> C50BF4 IMP	<u>Riegos de imprimación</u>
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío



#### 4.6 CAPA DE ZAHORRA (Art. 510 PG3)

Como se ha comentado, sobre la explanada y previo al paquete de mezclas bituminosas se dispondrán una capa de zahorra de 25 cm. de espesor. Se ejecutará en dos tongadas, la primera de 15 cm y la segunda de 10 cm. La zahorra a emplear será del tipo ZA 0/20.

De igual modo se le exigirá una serie de propiedades a los áridos que se describen a continuación.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
<b>ZA 0/20</b>		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

#### 4.7 EXPLANADA

La explanada elegida será tipo E2

#### 4.8 PROPIEDADES ÁRIDOS DE LAS MBC

##### ÁRIDO GRUESO

Los áridos necesarios para la elaboración de la mezcla bituminosa deberán cumplir una serie de propiedades que se describen a continuación.

##### **Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)**

Deberá haber un determinado porcentaje de partículas trituradas con el fin de conseguir la perfecta adherencia del betún en ellos.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	<u>T2</u>	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA					≥ 70 (*)
BASE	100	≥ 90		≥ 70	



De igual modo se restringirán a un porcentaje mínima la cantidad de partículas totalmente redondeadas.

**TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS**  
(% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	<u>T2</u>	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA	0			≤ 1	≤ 10 (*)
BASE	0		<u>≤ 1</u>	≤ 10	

### Forma (índice de lajas)

Los áridos deberán cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

**TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	<u>T0 a T31</u>	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

### Resistencia a la fragmentación (coeficiente de los Ángeles)

El coeficiente de resistencia al ensayo de desgaste de Los Ángeles (LA) no superará los valores indicados en la tabla.

**TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)**

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	<u>T2</u>	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

### Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento de los áridos gruesos de la capa de rodadura deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla.



**TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV)  
PARA CAPAS DE RODADURA**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	<u>T1 a T31</u>	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

### **Limpieza.**

El árido estará exento de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos será inferior al 5%.

### **ÁRIDO FINO**

#### **Limpieza**

Estará exento de materias extrañas.

#### **Resistencia a la fragmentación**

En cualquier caso, el árido fino procederá de árido grueso con coeficiente LA inferior a 25 para capas de rodadura y a 30 para capas base.

#### **Polvo mineral (filler)**

El filler podrá ser comercial o especialmente preparado o incluso proceder de los propios áridos, en cuyo caso se separará el exceso.

**TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN**  
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	<u>T2</u>	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

## **4.9 PROPIEDADES ÁRIDOS DE LA ZAHORRA**

### **ÁRIDO GRUESO**





### Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

Deberá existir un mínimo porcentaje de partículas trituradas total o parcialmente.

**TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y <u>ARCENES T00 a T0</u>	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥ 70	≥ 50

De igual modo el porcentaje de partículas redondeadas no podrá superar un determinado porcentaje.

**TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y <u>ARCENES T00 a T0</u>	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤ 10	≤ 10

### Forma (índice de lajas)

El material no podrá presentar un índice de lajas superior o igual a 35.

### Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente del ensayo de resistencia al desgaste de Los Ángeles no podrá superar los valores indicados en la tabla.

**TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)**

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
<u>T00 a T2</u>	T3, T4 y ARCENES
30	35

### Limpieza

El material estará exento de materias extrañas. Su contenido en finos no superará el 1% en masa.



## 5. TABLA RESUMEN

En resumen, se describe a continuación cada uno de los materiales empleados en el paquete de firmes, así como el espesor en su caso:

- **Capa de rodadura**
  - Espesor: 5 cm.
  - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
- **Riego de adherencia**
  - C60B3 TER.
- **Capa intermedia**
  - Espesor: 10 cm.
  - Tipo: AC22 bin B50/70S.
- **Riego de adherencia**
  - C60B3 TER.
- **Capa base**
  - Espesor: 10 cm.
  - Tipo: AC32 base B50/70G.
- **Riego de imprimación**
  - C60BF4 IMP.
- **Capa de zahorra**
  - Espesor: 25 cm.
  - Tipo: ZA 0/20.
- **Explanada**
  - Tipo E2.

**ANEJO N° 13**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. MARCO LEGAL .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL Y AUTONÓMICA ESPAÑOLA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ANÁLISIS DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. ÁREA DE ACTUACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. ACCIONES DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA.....</b>	<b>5</b>
<b>4. INVENTARIO AMBIENTAL .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. MEDIO INERTE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3. MEDIO BIÓTICO .....</b>	<b>8</b>
<b>4.4. MEDIO HUMANO SOCIO-ECONÓMICO.....</b>	<b>10</b>
<b>5. IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>5.2. IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>12</b>
<b>5.3. IMPACTO EN EL MEDIO BIÓTICO Y PAISAJÍSTICO .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO HUMANO O SOCIECONÓMICO... </b>	<b>21</b>
<b>5.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>24</b>
<b>5.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL .....</b>	<b>25</b>
<b>5.7. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>26</b>
<b>6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....</b>	<b>28</b>
<b>6.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>6.2. AFECCIONES AL MEDIO BIÓTICO .....</b>	<b>28</b>
<b>6.3. AFECCIONES AL MEDIO BIÓTICO .....</b>	<b>30</b>
<b>6.4. AFECCIONES AL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>32</b>
<b>7. PRESUPUESTO DE MEDIDAS CORRECTORAS Y REVEGETACIÓN ..</b>	<b>33</b>
<b>8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>33</b>
<b>8.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>33</b>
<b>8.2. VIGILANCIA DE LAS OBRAS.....</b>	<b>34</b>
<b>9. OTRAS ACTUACIONES .....</b>	<b>36</b>
<b>10. CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Impacto Ambiental es una técnica de apoyo a la toma de decisiones de Ingeniería y Planificación.

Su función es la de ilustrar, por un lado, la selección de opciones viables y, por otro, la de valorar la gravedad de las repercusiones ambientales de una actuación, así como su recuperabilidad incorporando medidas minimizadoras del impacto de la actuación.

La Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura (LPCACCAAExt), en su ANEXO II, Grupo 6.a).1 encuadra la actuación que se plantea dentro de las actividades sujetas a este tipo de estudio, en su apartado de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.

Este estudio desarrolla la estructura y contenidos propuestos para un Estudio de Impacto Ambiental según la (LPCACCAAExt), así como La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental que rige en el ámbito Nacional. También se ha tenido en cuenta la Ley 7/1995, de 27 de abril, de carreteras de Extremadura.

Se recogen los apartados que definen el proyecto desde el punto de vista medioambiental. Se hace un análisis del proyecto haciendo especial hincapié en aquellas partes que puedan causar impacto en el ambiente; se desarrolla el inventario ambiental en el cual se hace una descripción completa del entorno por el cual discurre la vía objeto del presente proyecto.

En función de este inventario se valoran e identifican las posibles afecciones sobre el medio ambiente, por último, se establece una serie de medidas correctoras y un programa de vigilancia ambiental al objeto de minimizar el impacto y garantizar su control.

Finalmente, el estudio se completa con el documento de síntesis en el que se resumen las conclusiones de cada apartado.



## 2. MARCO LEGAL

### 2.1. LEGISLACIÓN ESTATAL Y AUTONÓMICA ESPAÑOLA

Desde la disposición de 1.961 relativa al Reglamento de Actividades Calificadas, diversas normas de carácter especializado se han promulgado en relación con el Medio Ambiente, de las que destacan la relativa a la normativa de Impacto Ambiental.

Normativa específica de impacto ambiental.

A los seis meses del ingreso de España en la C.E.E. y a los cuatro meses de la aprobación del Acta Única, se promulgó la primera disposición nacional que se refería en concreto al Impacto Ambiental, el Real Decreto 1302/1986, donde se determinaron los elementos constitutivos de un estudio de Impacto Ambiental, relacionando los proyectos que deberían someterse a dicha evaluación.

Entre ellos se encontraban las autopistas, autovías, ferrocarriles de largo recorrido, aeropuertos, puertos comerciales e interiores con tráfico de embarcaciones de más de 1.350 toneladas, puertos deportivos, refinerías de petróleo, centrales térmicas, plantas siderúrgicas integrales, grandes presas, extracción a cielo abierto de minerales y otros proyectos infraestructurales e industriales.

El Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, desarrolló el Reglamento del Real Decreto Legislativo anterior, viniendo a tener en cuenta, además, el art. 130 R del Acta Única Europea y la Directiva 337/85/CEE.

El artículo 6 del Reglamento 1131/1.988, decía literalmente: *“El E.I.A. debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la vida humana. La fauna, la flora, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y la función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada. Asimismo, debe comprender la estimación de la incidencia del proyecto, obra o actividad sobre los elementos que componen el Patrimonio Histórico Español, sobre las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas y la de cualquier otra incidencia ambiental derivada de su ejecución”*.



La Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, (vigente hasta el 27 de enero de 2008) tuvo por objeto incorporar plenamente a nuestro derecho interno la Directiva 85/337/CEE, con las modificaciones incorporadas por la posterior Directiva 97/11/CEE, del Consejo, de 3 de marzo, que introdujo diversas disposiciones destinadas a clarificar, completar y mejorar, las normas relativas al procedimiento de evaluación, conteniendo cuatro modificaciones principales:

- Se amplió sustancialmente el Anexo I (proyectos sujetos a evaluación de impacto obligatoria).
- Se introdujo un procedimiento que, basándose en los criterios de selección del anexo III, permitía determinar si un proyecto del anexo II debía ser objeto de E.I.A.
- Posibilitó que, si el promotor o titular del proyecto lo solicitaba, la autoridad competente facilitaría su opinión sobre el contenido y alcance de la información que aquél debía suministrar.
- Se incorporó a la legislación comunitaria, por lo que se refería a las relaciones entre Estados miembros, las principales disposiciones del convenio sobre Evaluación de Impacto en el Medio Ambiente en un contexto transfronterizo, realizado en Espoo (Finlandia).

La normativa que rige actualmente a nivel Estatal es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. (BOE no 296, de 11 de diciembre, de 2013).

La normativa que rige actualmente en la Comunidad Autónoma de Extremadura viene determinada por:

- La Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, que deroga el Decreto 45/1991, de 16 de abril, de medidas de protección del ecosistema de Extremadura que en su artículo 4 establecía la necesidad de la realización del Estudio de Impacto Ambiental, al estar incluidas las carreteras de cualquier tipo en su anexo no 1.



- El Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

### **3. ANÁLISIS DEL PROYECTO**

El presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta con el objetivo de analizar el impacto que producirá el Acondicionamiento de la Carretera EX-100 en su entorno.

Se revisan, por tanto, los principales cambios que afectarán a esta carretera, es decir, desmontes, terraplenes y trazado. Por último, se realiza un resumen de las características técnicas más importantes.

#### **3.1. ÁREA DE ACTUACIÓN**

El presente proyecto se encuentra en la zona noreste de la provincia de Badajoz, afectando al término municipal de La Roca de La Sierra, son objetos del presente estudio los 13.860 metros totales de trazado y sus inmediaciones.

#### **3.2. ACCIONES DEL PROYECTO**

Se entiende por acciones de proyecto aquellos elementos o actividades de la actuación que son causa de posibles impactos ambientales.

#### **3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA**

##### **Sección transversal**

La anchura de la calzada proyectada es de 10 metros, con dos carriles de 3,5 metros cada uno, arcenes en ambos lados de 1,5 metros y bermas de 1 metro.

Las tierras obtenidas por excavación en desmontes, son aptas para su utilización en terraplenes como suelo seleccionado, por lo que el aporte de préstamos necesario será mínimo, no será necesario el depósito de las tierras excavadas en otros emplazamientos.

##### **Firme**

El firme dispuesto en la carretera objeto de proyecto queda definido de la siguiente forma (de arriba abajo):





- Capa de rodadura
  - Espesor: 5 cm.
  - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
- Riego de adherencia: C60B3 TER.
- Capa intermedia: Espesor 10 cm.
  - Tipo AC22 bin B50/70S
- Capa base.
  - Espesor: 10cm.
  - Tipo: AC32 base B50/70 G.

## **4. INVENTARIO AMBIENTAL**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

Este capítulo desarrolla el inventario ambiental referido al ámbito de posibles afecciones del proyecto considerado. Para ello se ha analizado y caracterizado cada factor ambiental, encuadrado en tres grandes apartados: medio inerte, medio biótico y medio humano o socioeconómico.

El objeto de este inventario es establecer el valor de calidad intrínseca de cada aspecto ambiental, base de la valoración de la importancia de los posibles impactos, así como la naturaleza de sus posibles alteraciones.

El ámbito de estudio de cada factor ambiental y el nivel de detalle de sus respectivos análisis se han adaptado a las necesidades y naturaleza de cada uno haciendo referencia al ámbito municipal, al entorno próximo o al entorno inmediato cuando así lo ha exigido el análisis.

### **4.2. MEDIO INERTE**

#### **Climatología**

El régimen de las temperaturas medias anuales en la zona de actuación está comprendido entre las isotermas de 16 °C a 18 °C. Las temperaturas medias más elevadas se localizan en los meses de julio y agosto, rondando los 25° C; mientras que las medias mínimas se dan en diciembre y enero, oscilando entre 6 y 8 °C, por tanto, la oscilación térmica anual se localiza alrededor de 16-18 °C.



Las estaciones intermedias, primavera y otoño, son térmicamente más uniformes, más aún el otoño que se caracteriza por una sensación térmica agradable muy acusada, (las temperaturas medias oscilan entre los 15 y 19 °C). La primavera es más inestable y fría, los valores medios están entre los 12 y 16 °C.

El invierno es suave, observando las temperaturas medias más bajas en horas nocturnas y las temperaturas medias más altas, localizadas en verano, dadas en las horas centrales del día (sobre los 30-35 °C).

Para finalizar, indicar que el término medio de días de helada se encuentra entorno a los 20 días al año, los cuales se producen en enero y diciembre y más ocasionalmente en noviembre y febrero.

El periodo de precipitaciones se reparte en las tres cuartas partes del año, excluyendo el periodo seco de la estación estival. En general el periodo de precipitaciones se concentra en otoño-invierno y desciende en la primavera. El número de días de precipitación al año rara vez supera los cien días al año.

La precipitación media anual de la zona toma valores entre los 500-600 mm (litros/m<sup>2</sup>). El régimen pluviométrico es irregular, con años donde se registran valores inferiores a la media, que ocasionan problemas de tipo social y agrícola en los abastecimientos.

El clima extremeño es continental templado de tipo mediterráneo. Se puede considerar como un clima de transición por sus rasgos continentales y por la influencia atlántica de los vientos procedentes de Portugal. Este clima se caracteriza por las irregularidades térmicas y pluviométricas. Los frentes que le afectan son el anticiclón de las Azores en verano y los de tipo térmico en invierno. La mayor parte de las precipitaciones caen en las estaciones medias, durante el paso del frente polar.

### **Geología, geomorfología e hidrología.**

La zona de estudio se corresponde con la hoja 751 de la serie MAGNA a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España.



Geológicamente la zona se encuadra dentro del macizo Hespérico, en la zona del sistema hercínico subibérico. La totalidad de la traza discurre sobre Pizarras, Fillitas, Grauwacas, Arenas Limo Arcillosas y sobre Terrazas tipo 2 y 3.

La totalidad de la red se encuentra en la Cuenca Hidrográfica del Guadiana, cabe destacar el Río Guerrero, afluente del Guadiana y el Arroyo de Aguas Blanquillas.

### **4.3. MEDIO BIÓTICO**

#### **Vegetación**

La vegetación es un factor ambiental de especial relevancia, al ser un indicador que integra toda una serie de parámetros físico-químicos y bióticos del medio, así como por las relaciones tradicionales existentes entre el medio humano y el natural. El interés del estudio de las comunidades vegetales es triple: como Indicador de la Calidad Ambiental de un territorio, como Soporte Físico y Ecológico del hábitat de especies faunísticas y como Componente Esencial del paisaje.

Resulta evidente que la realización de una obra de acondicionamiento como la descrita en el proyecto no provocará afectación directa sobre la vegetación en cuanto a su calidad, aunque sí podrían alterar su cantidad, ya que diversos individuos podrían ser extraídos durante la fase de obras.

La formación vegetal autóctona es del tipo durilignosa con un bosque esclerófilo mediterráneo representado principalmente por el alcornoque y en menor medida, por la encina, junto a otras especies que componen el matorral como la jara, aulaga y cantueso.

Según los datos obtenidos del catastro de rústica, la distribución de superficies de cultivos que son afectadas por la construcción de la obra se compone mayoritariamente por cultivos de Labradío Secano y Encinar.

#### **Fauna**

El interés de estudiar las comunidades animales para la valoración de la fragilidad ambiental de una zona radica, no sólo en que es un recurso importante que conviene preservar, sino también en que son un excelente indicador de las condiciones



ambientales de un determinado territorio. En efecto, dependiendo del grupo taxonómico, la fauna puede mostrar una respuesta globalizadora a toda una serie de factores ambientales o a un determinado factor, siendo por tanto un excelente indicador para interpretar estas condiciones.

El grado de humanización de cada territorio es lo que, en función de los usos históricos, condiciona las comunidades y asociaciones vegetales y, en definitiva, la diversidad biológica faunística de cada una de las unidades ambientales. En ella influyen factores como: proximidad a núcleos de población, vías de comunicación, calidad de los suelos, orografía, disponibilidad hídrica, etc.

Las comunidades de fauna existentes están directamente relacionadas con los ecosistemas vegetales de la zona, de manera que cada comunidad vegetal se considera hábitat óptimo de un determinado número de especies faunísticas. Por ello, el análisis de las mismas en el ámbito de estudio se ha realizado en función de los ecosistemas más representativos de la zona.

Con respecto a la fauna, en la dehesa predominan especies como el conejo, la liebre, el zorro, el meloncillo, la gineta o el erizo, que conviven con vacas y caballos pertenecientes a los habitantes de la localidad, y que pacen sueltos en libertad en la dehesa.

Así en los lagos y charcas se pueden observar un gran número de aves acuáticas (fochas, cormoranes, garzas reales, etc..) reptiles y anfibios (gallipatos, salamandras, lagartos ocelados, galápagos leprosos, culebras de escalera y de agua) y peces (tencas, carpas, black-bass y cangrejos).

Además, podemos encontrarnos las siguientes especies de seres vivos:

Aves: Gorrión común (*Passer domesticus*), el Pinzón común (*Fringilla coelebs*), el Jilguero o Colorín (*Carduelis carduelis*), el Chamarín, el Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), la Vegeta o Cogujada común (*Galerida cristata*), la Firfita o Lavandera blanca común (*Motacilla alba alba*), el Carbonero común, el Herrerillo, el Cuco, Abejarruco, Alcaudón común (*Lanius senator*), el Agateador común (*Certhia brachydactyla*), el Vencejo común y el real, la Golondrina, el Avión común, la Tórtola



común (*Streptopelia turtur*), la Perdiz roja (*Alectoris rufa*), la Codorniz, la Abutarda, la Paloma zurita (*Columba oenas*), el Águila perdicera, el Milano real, la Lechuza común (*Tyto alba*), el Mochuelo (*Athene noctua*), el Búho Real (*Bubo bubo*), la Autilla, Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*), el Ratonero, el Gavilán, el Sisón (*Otix tetrax*), la Abubilla (*Upupa epops*), el Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), Graja (*Corvus frugilegus*), Grajilla (*Corvus monedula*), Corneja negra (*Corvus corone corone*).

Anfibios: Que pueden refugiarse buscando humedad como el Sapo común (*Bufo bufo*), Sapo verde, Rana verde, Tritón vulgar, Salamandra.

Reptiles: Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la Culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*), Culebra de escalera, Culebra de agua, Salamaquesa, Lagarto común, Lagarto ágil, Lagarto verde, Lagartija común, Galápago común

Mamíferos: Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la Liebre (*Lepus sp.*), el Erizo (*Erinaceus europaeus*), el Zorro (*Vulpes vulpes*), el Tejón, el Murciélago común, el Topo, el Topillo rojo, el Topillo común, el Lirón careto común, el Lirón gris, el Hurón, la Jineta, el Meloncillo, la Rata gris, la Rata negra, el Ratón gris y el Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*).

También existen poblaciones de Ciervo (*Cervus elaphus*) y Jabalí (*Sus scrofa*) en la zona.

### **Paisaje**

La mayor parte del paisaje está compuesta por los cultivos de secano, encinares y la presencia de matorrales y monte bajo. Además, existen pequeñas zonas de pastizales y dehesas.

## **4.4. MEDIO HUMANO SOCIO-ECONÓMICO**

### **Demografía**



Desde 1834 había quedado integrado en el Partido judicial de Badajoz. En el censo de 1842 contaba con 144 hogares y 430 vecinos.

La población de La Roca de la Sierra ha mantenido un fuerte crecimiento hasta mediados del siglo XX que es cuando alcanza su techo demográfico. A partir de 1950 la emigración azotó al municipio llevándolo a perder, hasta 1986, casi la mitad de los efectivos demográficos con los que contaba. Este municipio, que se encuentra bajo una atracción fuerte de las ciudades de Badajoz y Mérida, pese a que tuvo en el quinquenio 1981-1985 una alta natalidad (16,1 por 1000) y una baja mortalidad (10,5 por 1000) acusó un saldo migratorio negativo para el quinquenio del 33,1 por 1000.

Así en el último censo realizado en 2011 se contaba con una población de 1.521 habitantes, de los cuales 740 eran hombres y 763 mujeres.

## **5. IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO**

### **5.1. INTRODUCCIÓN**

Este capítulo tiene por objeto caracterizar los impactos ambientales significativos del proyecto de “Acondicionamiento y mejora EX-100 Cáceres a Badajoz tramo P.K. 50+800 hasta intersección con BA-029”

El criterio seguido para llevar a cabo la identificación de impactos ha sido el de considerar las posibles relaciones causa-efecto ambiental, a partir del análisis del proyecto y las modificaciones que se plantean y del reconocimiento del entorno en el que se sitúa. En la identificación se ha mantenido una visión amplia, sin eliminar previamente aquellos impactos que puedan a priori parecer de bajo riesgo o dudosa probabilidad.

El detenido estudio del entorno que se ha desarrollado permite estructurar los distintos componentes ambientales de acuerdo a su fragilidad con la actuación que se analiza, estableciendo su calidad intrínseca previa a la actuación como primer criterio de valoración.

El análisis de las actuaciones que comprende el proyecto, es decir, el trazado de la carretera, en su fase de construcción y explotación, permite identificar las principales causas de impacto (acción de proyecto).



Para cada componente o factor considerado se argumenta su significancia la intensidad de la acción de proyecto que sobre él actúa y matizando los diversos aspectos de su carácter como paso previo para el establecimiento de la gravedad del impacto, esto se lleva a cabo a continuación de cada valoración.

La identificación se estructura seriamente, a partir de los factores ambientales considerados y los efectos que sobre ellos producen las acciones de proyecto de la actuación. De esta manera se construye una Matriz de Identificación Acción/Proyecto.

A continuación, se estructuran los diferentes factores o componentes ambientales de acuerdo a las conclusiones que emanan del inventario ambiental, en las que se consideran la calidad y fragilidad de cada elemento del medio. El análisis se estructura en tres grandes bloques, a saber:

- Medio físico: que comprende el clima, la calidad del aire, la estabilidad geológica, el régimen hídrico superficial, el régimen hídrico subterráneo, el potencial paleontológico, etc.
- Medio Biótico: que comprende la vegetación, la fauna, la calidad ecológica del entorno y el paisaje.
- Medio Humano o Socioeconómico: que comprende la calidad de vida de la población, la gestión de los usos agro-ganaderos, la gestión de los suelos urbanos, el balance ambiental de las actividades productivas, el patrimonio histórico y social.

## **5.2. IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**

### **Impactos sobre la calidad del aire**

Este medio es un vector de transmisión y los cambios experimentados en él van a generar una serie de efectos secundarios sobre otros componentes del ecosistema como, por ejemplo, la vegetación o la salud humana.

Los cambios en la calidad del aire se producen en dos fases muy diferentes con contaminantes de características distintas.

En la fase de obras y con motivo de los movimientos de tierras, transporte de materiales, plantas de tratamiento de materiales, erosión eólica y explotación de las



canteras se produce un incremento en la emisión de partículas que, temporalmente, pueden ocasionar niveles de emisión elevados de partículas en suspensión y sedimentables. Estos aumentos en los niveles de inmisión están muy localizados temporalmente y existen una serie de medidas correctoras que pueden reducir su entidad.

Durante la fase de construcción de la carretera se realizarán movimientos de tierras y demoliciones de elementos a eliminar al estar afectados por el trazado, así como preparación de materiales a emplear en la construcción (instalaciones), resultando de todas estas acciones una contaminación por partículas sólidas.

Durante la fase de explotación, el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones provenientes de la circulación de vehículos. Los principales contaminantes que se emiten con motivo de la combustión de carburantes son los siguientes: monóxido carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOX), plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). También, aunque en menor medida, se emiten partículas en suspensión y metales pesados (Zn, Mn, N y Fe).

Durante la ejecución del proyecto se incrementará la emisión de partículas. En este tiempo, los focos de emisión van moviéndose a lo largo del trazado, según avance la obra, variando las distancias de la fuente respecto de los posibles tiempos de exposición, lo que previsiblemente conducirá a impactos muy reducidos teniendo en cuenta, además, que la mayoría de las emisiones estarán compuestas por partículas pesadas, que se depositan rápidamente en los primeros metros. El mayor impacto será para los trabajadores que realicen los trabajos de construcción de la carretera ya que estos se encuentran constantemente en el foco de emisión.

Las obras de la carretera no van a producir riesgos apreciables para la población de la zona de influencia de las obras, por lo localizado y reducido de las emisiones, siendo los riesgos para los trabajadores admisibles y controlables con prácticas usuales de seguridad e higiene.

Durante la explotación las emisiones no están localizadas puntualmente como en la fase de construcción, repartiéndose a lo largo de todo el trazado. En el caso concreto de la carretera que nos ocupa, no será un problema considerable debido a que





no afecta a una zona de gran importancia botánica con endemismos o una riqueza especial de líquenes, coníferas u otras plantas especialmente sensibles a los gases desprendidos de la combustión de los motores de explosión.

Por todo lo expuesto se considera que el impacto sobre la calidad del aire es BAJO o moderado.

Respecto al carácter, este impacto es de tipo negativo (o adverso), puntual, permanente y a corto plazo.

### **Impactos sobre el medio geológico**

La construcción de una carretera implica grandes movimientos de tierra, con la excavación de desmontes y la realización de terraplenes, alterándose considerablemente el relieve del terreno natural.

Uno de los impactos asociados a la construcción de carreteras es el aumento en la inestabilidad de laderas. En este caso, la inestabilidad de los taludes de desmonte viene condicionada por los juegos de fracturas sistemáticas. Lo más frecuente es el fenómeno conocido como “chineo”, que consiste en la caída de fragmentos de tamaño centimétrico.

En cuanto a los procesos de erosión, fundamentalmente hídrica, éstos generalmente aumentan con la construcción de una carretera, ya que ésta conlleva un aumento en la escorrentía superficial que circula por nuevas superficies expuestas (taludes de desmonte y terraplenes) sin protección frente a la erosión (ausencia de suelo edáfico, vegetación, etc.). En cualquier caso, la litología por donde discurre la carretera, eminentemente rocosa, implica que la erosionabilidad es baja.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre el medio geológico es ALTO.

Respecto al carácter, este impacto es de tipo negativo (o adverso), puntual, permanente, a largo plazo.

### **Impacto sobre el medio hidrológico**



Las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos en la hidrología superficial y subterránea son varias: la construcción de la vía, desviación temporal o permanente de caudales, impermeabilización de superficies, erosión hídrica debido al movimiento de tierras, arrastre de las partículas y contaminantes provenientes de las emisiones atmosféricas (Pb principalmente), utilización de aditivos para la conservación de la vía, vertidos accidentales etc. Todas ellas pueden producir cambios en la calidad de aguas, en los caudales o en los flujos de circulación.

Los efectos sobre la hidrología superficial y subterránea no se circunscriben a la zona concreta donde se producen, sino que pueden transmitirse a áreas muy alejadas y extensiones bastante grandes. Estos efectos suelen tener incidencia sobre otros subsistemas (medio social, fauna acuática etc.).

Los efectos más comunes relativos a la hidrología superficial y subterránea que suelen darse en la construcción de una carretera son:

- Efecto barrera en los flujos de aguas.
- Reducción de los procesos de recarga de Los acuíferos.
- Desviación temporal o permanente de los caudales.
- Calidad de las aguas que puede verse afectada tanto durante la fase de obra como en la fase de explotación

En la primera, los principales parámetros que pueden modificarse son los sólidos disueltos, en suspensión y los nutrientes (debido a los movimientos de tierras), aunque no más allá de los umbrales aconsejables y por eso es casi inexistente la afección, y las grasas e hidrocarburos por vertidos accidentales en las zonas de almacenamiento y la maquinaria pesada, pero que trataran de evitarse con un programa de medidas preventivas.

Durante la explotación, los principales contaminantes son los derivados de la deposición de las emisiones atmosféricas, principalmente partículas y plomo, pero que en este caso no tienen relevancia porque se trata de una carretera intercomarcal con una intensidad de tráfico no demasiado elevada.



Una carretera supone la interrupción del movimiento normal de la escorrentía de las microcuencas de las cotas superiores a ella. En consecuencia, produce una acumulación de agua en las vaguadas que corta y una concentración de caudales en los puntos de desagüe que antes no existían. El efecto de corte no se reduce a las aguas superficiales, sino que también puede afectar a los acuíferos superficiales por las excavaciones debidas a la construcción de zanjas, cunetas..., produciendo un descenso en los niveles piezométricos y afectando a la vegetación freatofila de zonas circundantes. En realidad, la carretera se comporta como una presa, en la que los aliviaderos de fondo son las obras de paso de agua y están siempre abiertos.

El riesgo de inundación por efecto "barrera-presa" es mínimo pues, no se producirán modificaciones sustanciales en el régimen de escorrentía ni cambios en las condiciones de drenaje natural.

En los terrenos ocupados por vertederos y préstamos se colocará una red de drenaje adecuada. No está previsto que se realicen interrupciones de cursos subterráneos de agua. La extracción no afectará a ninguna corriente de agua, ni al nivel freático, por lo que no se producirán encharcamientos distintos de los originados por la lluvia ni vertidos de ningún tipo.

Esta infraestructura trata de solventar el problema del efecto barrera en los flujos de agua con la realización de obras de fábrica como son los pasos de agua, y de ahí que la construcción de la vía no tenga ningún efecto negativo sobre la hidrología del terreno.

Las obras de fábrica a construir durante la ejecución del presente proyecto son:

ODT	P.K.	Ø	b	h
1	1+650	1,8	.	.
2	2+573	1,8	.	.
3	2+817	1,8	.	.
4	4+377	1,8	.	.
5	8+224	Puente	.	.
6	8+858	1,8	.	.
7	11+633	1,8	.	.
8	13+512	.	4,0	3,0



### **5.3. IMPACTO EN EL MEDIO BIÓTICO Y PAISAJÍSTICO**

#### **Destrucción de comunidades vegetales terrestres durante las obras**

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como atmosfera, aguas y suelos. Los primeros tienen lugar preferentemente en la fase de obras mientras que los segundos suelen producirse en la explotación.

La construcción de la vía, el movimiento de maquinaria pesada y las extracciones y vertidos de materiales implican la desaparición de comunidades vegetales interceptadas por la infraestructura y de zonas concretas de los alrededores de la vía, pudiendo afectar a superficies extensas en el caso de que no se tenga cuidado durante la fase de obras.

Dentro de las comunidades vegetales que se verán afectadas por el proyecto, se pueden distinguir: Cultivos arbóreos y vegetación natural (encinas). El número de ejemplares afectados serán los estrictamente necesarios para la construcción de la carretera, siendo el efecto sobre éstos mínimo, pues solo serán destruidas unidades aisladas.

La desaparición de la cobertura vegetal y de la capa de suelo fértil, produce entre otros efectos, unos importantes incrementos en los coeficientes de escorrentía, con lo que se puede producir grandes acumulaciones de agua en los fuertes aguaceros.

Otros impactos secundarios sobre la vegetación son los incendios y los efectos del pisoteo, ambos se producen por el aumento de frecuentación.

Debido al carácter de la actividad se considera como impactos despreciables los causados por los vertidos incontrolados, ocupación suelo, estructuras y por las instalaciones provisionales.

Los efectos secundarios son bastante variados y difíciles de prever. Los niveles de inmisión, especialmente de óxidos de nitrógeno (NOX) y plomo (Pb), pueden ocasionar daños en la vegetación, tanto por presencia de necrosis (daños visibles) como clorosis y descensos en la productividad.



Esta alteración adquiere especial relevancia en vías con niveles altos de tráfico.

Como consecuencia de todo lo expuesto se concluye que el impacto sobre la vegetación será MODERADO de efecto negativo y recuperable a medio plazo. Se establecerán medidas correctoras y preventivas para disminuir su intensidad.

### **Molestias para la fauna durante las obras.**

Las carreteras constituyen una frontera real infranqueable para un gran número de vertebrados. El efecto de corte se produce debido a la movilidad de la fauna, ya que muchas especies utilizan diferentes zonas del territorio para efectuar sus ciclos vitales y ven dificultados sus movimientos, diarios o estacionales, por la existencia de carreteras. Un ecosistema natural está cruzado por una compleja trama de redes de comunicación, que son constantemente utilizadas por las diferentes especies de animales. Estos caminos están perfectamente trazados para servir las necesidades de cada especie. Algunas rutas son solo utilizadas de forma estacional y, además, en algunos momentos, como son los periodos de celo, pueden estar sometidas a mayores tráfico.

Los grupos faunísticos más afectados son, entre los vertebrados, los anfibios, reptiles y mamíferos y, entre los invertebrados, todos aquellos cuyos desplazamientos se efectúan por la superficie terrestre. Los anfibios son quizás el grupo más sensible, puesto que los ciclos vitales de muchas especies dependen regularmente de puntos de agua para llevar a cabo su reproducción. Esto ocasiona que ciertas poblaciones pueden quedar privadas del acceso a estas zonas o verse muy disminuidas por el atropellamiento.

Otro grupo sensible es el de los grandes mamíferos donde, debido a la amplitud de su dominio vital, es fácil que en zonas cinegéticas se produzca un aislamiento entre poblaciones o un corte en sus desplazamientos, teniendo como consecuencias poblacionales la disminución del flujo genético, deriva genética etc.

No obstante, la capacidad de adaptación de la mayor parte de las comunidades animales afectadas restablecerá nuevas rutas alternativas y, generalmente, el equilibrio se recuperará de nuevo.



Otra forma de afección es por destrucción o cambio de hábitat, bien sea directamente por la construcción de la vía, bien indirectamente a través de la vegetación, suelos y agua. En el estudio faunístico realizado no se han encontrado poblaciones aisladas o de interés científico. La modificación del hábitat no va a suponer la desaparición de especies o la disminución de sus poblaciones. Teniendo en cuenta la capacidad de los animales para crear rutas alternativas, la construcción de la carretera no va a suponer una destrucción de hábitats.

Los enclaves de reproducción de determinadas especies, como pueden ser las rapaces, pueden ser abandonados bien durante la fase de obras debido a las voladuras, bien durante la explotación por aumento de la frecuentación.

La carretera es un lugar de paso de numerosas especies debido a la proximidad del embalse de La Peña del Águila. Se establecerán medidas preventivas para las como la colocación de tubos de drenaje transversal sobredimensionados que pueden servir para el paso de fauna.

El impacto sobre la fauna se considera MODERADO, de efecto negativo y recuperable. Se establecerán medidas preventivas.

### **Afecciones a espacios de interés ecológico.**

La alteración que pueda provocar en los espacios de interés ecológicos del entorno las obras de construcción de la carretera debe ser tenida en cuenta desde el punto de vista de que pudiera afectar a elementos de especial protección, en relación con la biocenosis inmediata a su entorno.

Se ha localizado una zona protegida dentro de la traza.

Se atraviesa una zona denominada Zona de Protección para la Avifauna en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Se trata de un área protegida, de alta prioridad para la reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves. En estas zonas se aplican medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.



Se incluyen las área de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las siguientes especies de aves: Aguila real (*Aquila chrysaetos*), Milano real (*Milvus milvus*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Alimoche (*Neophron percnopterus*), Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Avutarda (*Otis tarda*), Sisón (*Tetrax tetrax*), Cernicalo primilla (*Falco naumanni*), Aguila culebrera (*Circaetus gallicus*), Cigüeña negra (*Ciconia nigra*).

Se seguirán por tanto las recomendaciones de la Junta de Extremadura, como son no hacer movimientos de tierras en épocas de nidificación. Respecto al carácter este impacto se considera ADVERSO, irreversible, irrecuperable, permanente, y de media preocupación social.

### **Alteración del paisaje.**

Se puede decir que el impacto en el paisaje será moderado, ya que se trata de una obra de nuevo trazado que se adapta en todo momento a la orografía existente y por tanto teniendo una afección nula respecto a la fragilidad e incidencia visual del paisaje.

Por todo lo anteriormente expuesto y según los valores obtenidos para la fragilidad visual y la incidencia visual del territorio se concluye que el impacto sobre el paisaje es MODERADO, de efecto negativo, y se pueden medidas correctoras para disminuir o minimizar su intensidad.

### **Efectos de conservación sobre el medio biótico.**

Una buena conservación de la carretera una vez construida y siempre que las Medidas Correctoras contemplen la implantación de cobertura vegetal, conlleva el uso de sustancias que pueden pasar al suelo e incorporarse lentamente a cada uno de los componentes de las cadenas tróficas. Estos compuestos (herbicidas) son de lenta degradación y pueden tener efectos a largo plazo. Un caso muy parecido sería la emanación de plomo por parte de vehículos. Éstos son compuestos que se acumulan en el suelo y además no son biodegradables.



Las afecciones se incrementan por los tipos de cultivos o estratos vegetales, grado de protección de la zona, la fauna local que se alimentan de estas comunidades vegetales, etc.

Por las razones expuestas anteriormente, los efectos no son considerables, valorándolo como BAJO.

Su carácter puede ser considerado como ADVERSO, recuperable, temporal, cierto y de baja preocupación social.

### **Riesgo de incendios.**

Este riesgo aumentará dependiendo del número de vehículos y personas que frecuenten la zona y será más valorado según la Calidad ecológica del entorno.

Se tendrán que aportar las medidas correctoras precisas durante la fase de obras, ya que la acumulación de restos vegetales y el descuido de los trabajadores podrían provocar tales incendios.

Se identifica este impacto como poco probable, ya que cualquier posible incendio que se iniciase sería visto por los propios trabajadores y extinguido con rapidez. Se identifica pues el riesgo de incendios como MEDIO. Respecto al carácter este impacto es ADVERSO, recuperable, temporal, cierto y de alta preocupación social.

## **5.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO HUMANO O SOCIECONÓMICO**

Se identifican y valoran todas aquellas acciones que puedan repercutir en el medio humano, tanto en la fase de construcción, como en la fase de explotación de la carretera.

Se consideran así las molestias de la obra a las personas, la ocupación de suelo (producción agraria y ganadera), los riesgos para los empleados, la producción de residuos, riesgo de daños arqueológicos y a organización territorial.

### **Molestias a las personas**





Las diversas tareas de las obras (movimiento de tierras, excavaciones, desmontes, interrupción de vías, ruidos, emisiones, movimiento diario de camiones, etc.) durante el periodo de construcción, genera un tipo de perturbación que durará el tiempo en el que transcurran las obras.

Efectos directos de las tareas de obra son las emisiones de polvo, ruido y una diversidad de molestias temporales a las personas próximas.

Las variables de las que depende la intensidad de este impacto son la cercanía de los núcleos urbanos, la sensibilidad de estos según el número de habitantes, el volumen y la duración de la obra, el horario en el que se realicen las distintas tareas y la complejidad que pudiera presentar la ejecución de la obra.

La carretera es transitada continuamente, las molestias causadas por la desviación de los vehículos por una vía alternativa podrán ser considerables para los usuarios siempre que no se elijan horarios donde el tránsito sea mínimo. No obstante, la duración de las tareas diarias se reducirá a medida que vayan transcurriendo las obras. Por lo tanto, este impacto se considera de valor MODERADO.

#### Ocupación de terrenos de explotación.

La afección viene determinada por la ocupación de un área de suelo productivo que se detrae de la actividad agrícola o ganadera. Esta ocupación es la que realiza la traza de la carretera.

El impacto de la ocupación de un terreno se agravará según los valores económicos y sociales que tengan los aprovechamientos de ese suelo, la superficie que se ocupe, las áreas con esos usos que se conserve y la importancia de estas actividades en el contexto socioeconómico de la zona.

Ni los terrenos hortícolas ni la agricultura concebida para la ganadería se verán afectados. La razón es que la mayoría de los terrenos afectados lo serán sólo donde predominan especies herbáceas no aprovechables y especies de matorral de monte bajo.

Por otro lado, las necesarias expropiaciones de terrenos son normales en este tipo de obras.



Este impacto tiene un valor de gravedad de efecto BAJO.

Respecto al carácter este impacto es ADVERSO, irreversible, irrecuperable, permanente, cierto, de alta preocupación social, no acumulativo.

### **Generación de residuos.**

Durante la fase de ejecución se generarán residuos que por sus características son asimilables a Residuos Sólidos Urbanos. La gravedad del impacto dependerá del tipo de residuos y de las cantidades que se generen, de sus características tóxicas y biológicas y del destino y tratamiento que se les dé.

En el proceso de construcción se identifican residuos de los considerados RSU's (Sólidos urbanos) y en menor grado RTP's (aceites y gasóleo de maquinaria).

Tampoco hay que destacar cantidades grandes de tierras sobrantes, ya que se utilizarán las tierras de excavación para el relleno de los terraplenes.

Con estas consideraciones y teniendo en cuenta que la gestión de estos subproductos será la correcta hacen que el impacto sea BAJO.

Respecto al carácter este impacto es adverso, recuperable, temporal, cierto y de poca preocupación social.

### **Afecciones por el tráfico inducido.**

En este apartado se diferencia el tráfico inducido durante la fase de ejecución de las obras y durante su posterior explotación.

Durante la fase de construcción se prevé un tráfico mayoritario de camiones y maquinaria pesada que podrán ser causa de paradas muy localizadas en las zonas de los enlaces y conexiones con la actual carretera, como lugares de acceso a la obra. Se requerirán buenas medidas correctoras con el fin de que estas paradas no afecten a los usuarios.

La implantación de buenas medidas correctoras valora este impacto como de BAJO (o compatible).



Respecto al carácter este impacto es ADVERSO, recuperable, temporal, cierto y de media incidencia social.

El tráfico inducido tras la ejecución de las obras (fase de explotación) es una de las afecciones que se deben tener en cuenta.

Este impacto dependerá del número de usuarios de la carretera, de las alteraciones que pueda inducir este uso (ruido, peligro para transeúntes, etc.).

En este sentido, aunque se prevé un aumento del tráfico en la nueva carretera.

También, al mejorarse la comunicación terrestre, la vía será más utilizada con otros fines, como por ejemplo para el turismo y el comercio.

#### **Incremento de la mano de obra.**

La necesidad de mano de obra durante las obras hace pensar que recaiga, en parte, en personas que residan en localidades cercanas. También se plantea el seguimiento de la carretera en la fase de explotación.

Aunque estos contratos serían eventuales, son de incidencia BAJA POSITIVA en lo referente a ocupación de la población, ya que el aumento de mano de obra tampoco será notable.

Respecto al carácter este impacto es POSITIVO, temporal, cierto y de media incidencia social.

### **5.5. VALORACIÓN DE IMPACTOS**

A continuación, se relacionan cada uno de los impactos identificados con el medio en el que se sitúa. La valoración se ha realizado según el siguiente criterio:

<b>IMPACTOS NEGATIVOS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Alto (severo)	-4
Medio (moderado)	-3
Bajo (compatible)	-2
Muy bajo (no significativo)	-1



<b>IMPACTOS POSITIVOS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
ALTO	+3
Medio	+2
Bajo	+1

## **5.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL**

Haciendo un balance general sobre los impactos expuestos anteriormente, durante la ejecución de las obras se tiene una mayor incidencia ambiental en el medio biótico, fauna y vegetación.

Debido a la ocupación temporal del suelo (maquinaria, equipos, etc.) y ocupación permanente provocada por la traza de la carretera hace que la vegetación de tipo pastos y herbáceas sea la que se vería más alterada.

Respecto a la fauna no se intuyen cambios estructurales importantes ya que se han llevado a cabo las medidas correctoras necesarias para su correcta adaptación.

En cuanto al medio socioeconómico, queda patente el efecto positivo inducido por el acondicionamiento de la carretera EX-100 en su tramo La Roca de la Sierra – Badajoz.

Cada una de estas conclusiones hace que el impacto del acondicionamiento de la carretera EX-100 en su tramo La Roca de la Sierra – Badajoz sea **NEGATIVO BAJO**.



## 5.7. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

**TABLA MATRIZ DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN**

	FÍSICO		BIÓTICO		SOCIOECONÓMICO	
	CALIDAD DEL AIRE	-1	-1			
	RUIDOS	-1		-1		
	CLIMA				-1	
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	-2		-2		-2
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	-2				-2
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA					-1
	SUELOS	-2	-2			-1
	VEGETACIÓN	-2		-2	-2	-2
	FAUNA				-2	-2
	PAISAJE	-1			-1	-2
	DEMOGRAFÍA					-1
	SECTOR AGROGANADERO					-2
	FACTORES SOCIOCULTURALES				-3	
	SISTEMA TERRITORIAL				-3	
Movimiento de tierras						
Erosión edáfica por denudación de taludes y terraplenes						
Transporte, carga y descarga de materiales						
Movimiento de maquinaria pesada						
Destrucción de la vegetación						
Ocupación del espacio por la vía						
Deposición de emisiones atmosféricas y materiales						
Desviación temporal o permanente de caudales						
Construcción, asfaltado y hormigonado de la vía						
Vertidos incontrolados o accidentes						
Vallado y circulación de vehículos						
Incremento de emisiones sonoras						
Cambio de calidad y cantidad de mano de obra						
Expropiaciones y acciones ligadas a construcciones de los suelos						



## TABLA MATRIZ DE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

	FÍSICO		BIÓTICO		SOCIOECONÓMICO	
	CALIDAD DEL AIRE	-1	-1			
	RUIDOS		-2	-1		
	CLIMA			-1		
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL				-1	-1
	SUELOS				-1	
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA					-1
	VEGETACIÓN				-1	-1
	FAUNA		-2	-1		-1
	PAISAJE				-1	-1
	DEMOGRAFÍA					1
	SECTOR AGROGANADERO			-1		
	SECTOR SECUNDARIO Y Terciario					
	FACTORES SOCIOCULTURALES				1	2
	SISTEMA TERRITORIAL				3	2
Erosión eólica por denudación de taludes y terraplén						
Incremento de tráfico rodado						
Destrucción de la vegetación						
Disposición de emisiones atmosféricas						
Desviación temporal o permanente de caudales de las aguas						
Construcción, asfaltado y vallado de la vía						
Utilización de aditivos para la conservación						
Aumento de la frecuentación						
Aumento de la accesibilidad						
Incremento niveles sonoros						
Incremento mano de obra						
Incremento comunicación entre núcleos						
Acciones ligadas a la demografía						
Explotación de la vía						2



## 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

### 6.1. INTRODUCCIÓN

La identificación y valoración de impactos ha permitido caracterizar el funcionamiento de cada una de las posibles alteraciones y la relación de estas con los distintos elementos constructivos del proyecto, sus tareas, los programas de control y otras variables ambientales. Se puede por tanto incidir en la prevención y corrección de los impactos incluyendo recomendaciones que no sólo han de ser asumidas por el proyecto sino también por el posterior programa de gestión de la infraestructura.

### 6.2. AFECCIONES AL MEDIO BIÓTICO

#### Atmósfera

- **Control de partículas de polvo:** En el tiempo en el que transcurran las obras de construcción, se producirán movimientos de tierras y materiales los cuales conllevan un inevitable levantamiento de las partículas de polvo que deberá ser minimizado con labores de rociado, con agua, de la superficie expuesta al viento, en lugares de acopio de materiales, canteras, etc. Este riego se incrementará en los meses de primavera y verano.
- **Emisión de humos:** Se exigirá que la maquinaria utilizada (incluyendo camiones) funcione correctamente, presentando los necesarios informes de inspección, a fin de asegurar su mínima emisión de humos a la atmósfera.
- **Ruidos:** De la misma manera los vehículos que circulen en la zona de obras deberán tener un sistema de amortiguación mediante silenciadores.

#### Medio geológico

Las afecciones al medio geológico, no van a ser muy elevadas.

En el caso de que el material excavado no se emplee en la construcción de los rellenos, se deberán depositar en vertederos autorizados o en alguna zona del entorno en la que no se produzca impacto relevante, lo cual es factible ya que el volumen de material no aprovechable no será elevado.



Para reducir la erosión de los terraplenes a construir, se procederá a su revegetación, mediante el extendido de tierra vegetal y posterior siembra de especies autóctonas.

### **Afecciones al medio hidrológico**

La medida de protección propuesta en el apartado anterior para minimizar las afecciones sobre el medio geológico, es decir, la gestión adecuada y rápida de los materiales excavados para cimentar los postes y su depósito en vertederos controlados, sirve igualmente para proteger la posible variación en la calidad de las aguas superficiales que tendría lugar si entraran en contacto con los citados materiales tras un periodo de lluvia. Así mismo, la también citada anteriormente medida de revegetación para evitar la erosión, disminuirá el aumento de sólidos en suspensión de las aguas superficiales.

Se prestará especial atención a no alterar ni colmatar los cauces existentes.

Respecto a las aguas subterráneas, no es necesaria la adopción de medidas protectoras o correctoras específicas debido a que, en principio, no se espera la presencia de éstas de manera que sean susceptibles de explotación, y en el caso de que en épocas de copiosas lluvias se produjera de forma puntual alguna acumulación de aguas subterráneas, la afección sería mínima.

El posible vertido accidental de agentes contaminantes no inertes (aceites, gasolina, etc.) procedente de la utilización de maquinaria en la fase de construcción de la carretera precisa la adopción de medidas protectoras para evitar sus posibles afecciones tanto sobre el medio hidrológico superficial como sobre el subterráneo. Las precauciones a tomar en este sentido se refieren al mantenimiento adecuado de la maquinaria que se va a emplear, realizando revisiones periódicas a fin de evitar posibles pérdidas de lubricantes, combustibles o cualesquiera otros agentes contaminantes.

Además, las operaciones de limpieza, reparación y mantenimiento de dicha maquinaria deberán efectuarse en zonas específicas y preparadas a tal efecto, para minimizar de este modo el riesgo de vertidos incontrolado.





### 6.3. AFECCIONES AL MEDIO BIÓTICO

#### Vegetación

- Desbroces

Los trabajos de revegetación de superficies afectadas incluidos en las tareas de construcción y explotación son una medida correctora positiva del impacto sobre la vegetación.

Antes del inicio de las obras se deberá realizar un análisis del entorno y de las zonas que serán objeto de destrucción e informar al personal encargado del seguimiento ambiental. Esta prospección minimizará el impacto de manera que una vez concluidas las obras se plantarán aquellas especies más representativas de la zona. La manera correcta de proceder en este tipo de actuaciones es comunicando a la Dirección General de Medio Ambiente las fechas previstas de ejecución de las obras e inventariar los desbroces que serán necesarios realizar, tanto de monte bajo como de los árboles si existiesen (especies, número de cada una de ellas y localización).

La forma de realizar los desbroces es fundamental. El primer paso es el de marcar cada uno de los individuos que va a ser destruido o trasplantado, de manera que se pueda elaborar el procedimiento correcto de actuación. Las especies que se eliminan nunca se deben acumular en zonas con potencial alto de incendios. Por lo tanto, se evitará su acopio cerca de caminos, de maquinaria pesada, de lugares muy visibles, etc.

Se adecuará una zona destinada al almacenamiento de tierra vegetal, donde se tendrá especial cuidado de no ser pisada por trabajadores y maquinaria.

La tierra vegetal excavada no se debe compactar y se almacenará a alturas inferiores al metro y medio y en superficies planas para evitar la lixiviación de sales con la lluvia

- Revegetación



Este apartado contempla parte de la Restauración Paisajística de la zona afectada por la construcción de la carretera.

Una vez se hayan cumplido las medidas correctoras para la correcta realización de la limpieza y extracción de suelo fértil, se procederá a su trasplante; los destinos serán los de los tramos de carretera en los que irremediablemente se haya dañado al matorral por el paso de camiones y maquinaria pesada. Estos trasplantes deberán ser ejecutados por una empresa competente y con experiencia en la realización de estos trabajos. Si el trasplante de matorral y herbáceas es asumido por el contratista se deberá realizar siempre bajo las indicaciones de expertos en la materia.

Los trasplantes de encinas serán realizados por personas cualificadas para tales labores; existen en Extremadura empresas que se dedican exclusivamente a estos trabajos.

Se recomienda la revegetación coincidiendo con la época de mayor Intensidad Bioclimática Potencial, en primavera y otoño, ya que en los meses de invierno se produce una parada vegetativa por el frío y en los de verano la parada es a consecuencia del déficit de aguas.

El suelo fértil se abonará con el fin de potenciar el crecimiento de semillas contenidas en la propia tierra vegetal.

El programa de restauración paisajística implica tener en cuenta aspectos como:

- Ejecución de terraplenes y desmontes.
- Espacios circundantes a la carretera, tras la construcción.

### **Fauna**

- Efecto barrera

Por recomendaciones de la Sección de Vida Silvestre y Espacios Protegidos de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la JUNTA DE EXTREMADURA



(expte.: VS01/100), el único efecto barrera considerable es el que se puede ocasionar en los arroyos que cruzan la carretera, ya que dichos arroyos son importantes corredores para especies protegidas (pequeños carnívoros, anfibios, reptiles, etc.). Se deben sobredimensionar las nuevas estructuras para favorecer el tránsito de dicha fauna.

Se considera ésta una actuación a tener en cuenta por el Director de obra. Se recomienda que un técnico Especialista (biólogo) catalogue previamente la afección de las estructuras al paso de especies, ya que pueden ser válidas otras medidas correctoras menos costosas

- Afecciones sobre zonas sensibles.

La producción de ruido por el paso de maquinaria pesada en mal estado, supone una gran alteración para la fauna local. Hay que evitar en la medida de lo posible estas afecciones en época de reproducción y cría sobre todo de la avifauna.

#### **6.4. AFECCIONES AL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

- Tráfico en la fase de construcción

Referente a la fase de construcción, se debe de cuidar la señalización de cada acción efectuada. La seguridad de los conductores dependerá mucho de esto, ya que minimizará en lo posible las retenciones de vehículos y cualquier otra molestia.

- Plan de seguridad e higiene

Se llevará a cabo un Plan de Seguridad e higiene en el que se tendrá especial consideración de los empleados que realizan las obras de construcción.

- Gestión de residuos

La gestión de los residuos generados durante las obras correrá por parte del adjudicatario; se deberá tener especial cuidado con los residuos generados del tipo tóxico y peligroso.



## **7. PRESUPUESTO DE MEDIDAS CORRECTORAS Y REVEGETACIÓN**

El presupuesto de las medidas correctoras asciende a 205.734,26 €.

## **8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### **8.1. INTRODUCCIÓN**

Este apartado tiene por objeto establecer los sistemas de control y vigilancia que permitirán garantizar el mantenimiento de los impactos dentro de los umbrales admisibles.

La eficacia de la aplicación de medidas correctoras y de adecuación del entorno viene garantizada por el seguimiento de un Programa de Vigilancia metódico y crítico.

El Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental tiene como principales objetivos los siguientes:

- Asegurar las condiciones de operación, de acuerdo con lo establecido en el Estudio de Impacto ambiental.
- Facilitar la gestión ambiental, permitiendo controlar los efectos no anticipados, por medio de la modificación y mejora de medidas correctoras.
- Por tanto, se realizará un seguimiento de los factores del medio susceptibles de ser alterados, así como de los elementos que se introduzcan en el Proyecto y del desarrollo de las medidas correctoras aplicadas. Es decir, comprobar que las medidas establecidas se realizan de manera adecuada; proporcionar advertencias inmediatas acerca de los valores alcanzados por los indicadores ambientales preseleccionados, respecto de los niveles críticos preestablecidos; proporcionar información que podría ser usada en la verificación de los impactos previstos y mejorar así las técnicas de predicción; proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.



- El plan de Seguimiento y Vigilancia deberá llevarse a cabo desde el inicio de las obras, siendo aplicado tanto durante la ejecución de las mismas, como durante la explotación de la carretera.

## **8.2. VIGILANCIA DE LAS OBRAS**

En este apartado se resaltan aquellas actuaciones más importantes que se deben vigilar, es decir, las que en el apartado de identificación de impactos han aparecido como de afección media o alta y también las que aunque su impacto haya sido considerado Bajo, requieran medidas correctoras que deben ser vigiladas. Cualquier otro control necesario será llevado a cabo por personal competente en Materia de Medio Ambiente de cada una de las actuaciones previstas.

En relación con el medio geológico e hidrológico, el Programa de Vigilancia Medioambiental durante la fase de ejecución de las obras deberá incluir en este caso los puntos siguientes:

- Vigilancia de la gestión de los materiales extraídos en la excavación de las cunetas, no aprovechables para su empleo en terraplenes. Estos materiales deberán ser trasladados, con la mayor brevedad, a vertederos o lugares autorizados.
- Vigilancia de las tareas de mantenimiento de la maquinaria empleada en la fase de construcción, así como de la existencia de posibles vertidos de agentes contaminantes no inertes por pérdidas de dicha maquinaria. En el caso de producirse un vertido de este tipo, deberá llevarse a cabo una retirada inmediata del mismo y su traslado a un gestor autorizado de RTP (residuos tóxicos y peligrosos).

En relación con las medidas de restauración paisajística:

- Se realizará un primer informe de la eficacia de las marcas de especies vegetales que vayan a ser desbrozadas o reimplantadas, donde aparecerá el número final inventariado, los que se destinan para revegetación y los que serán eliminados, el lugar de acopio de éstos y los sistemas de eliminación que se utilizarán (a vertederos, quema



controlada, etc.). El seguimiento ambiental deberá ser llevado a cabo por una empresa especializada.

- Se realizará, en la medida de lo posible, jalonamientos que servirán para marcar aquellas zonas donde se debe tener especial cuidado de no ser dañadas sobre todo por maquinaria pesada.
- Se vigilará el estado de compactación del suelo, con el fin de que la tierra vegetal quede lo suficientemente suelta como para que la revegetación tenga éxito.
- Cualquier otro control no previsto durante la fase de obras (por ejemplo la realización de voladuras) deberá ser informado a las Autoridades competentes y serán ellos los que establecerán el correcto seguimiento y control de la actuación.

## **EN FASE DE EXPLOTACIÓN**

Los controles previstos durante la fase de explotación irán encaminados sobre todo a cumplir los siguientes objetivos:

- Ejecución de una correcta Restauración Paisajística, con el fin de conseguir los fines buscados: fijación de zonas inestables e integración en el paisaje de los terraplenes y desmontes.
- Integración paisajística de zonas circundantes a la carretera, así como de restos de esta que queden inservibles.
- Restablecer sistemas de drenajes.
- Reconstrucción de cercados dañados.

El correcto seguimiento para cada uno de los apartados indicados se podría establecer de la manera siguiente:

- Visita a los lugares donde se han realizado implantaciones, al menos semestralmente el primer año, con el fin de variar la actuación si ésta no está teniendo éxito. Los dos siguientes años se realizarán visitas anuales. Cada visita se verá reflejada en un informe del estado de la



vegetación en ese momento y también se realizará un informe final que resumirá y dará por concluido el seguimiento en caso de ser favorable. Este informe final reflejará aquellas especies implantadas que hayan pasado a formar parte del paisaje, así como su estado.

- De la misma manera se vigilarán aquellas zonas utilizadas durante las obras (como depósitos de residuos, lugares de almacenamiento, etc.) con el fin de comprobar su restauración. Esta vigilancia se empezará una vez limpiadas inicialmente. En este momento se realizará un primer informe que reflejará el punto de partida de la vigilancia y a través del cual se irá comprobando la evolución favorable. Las visitas serán al menos de una vez al año durante los dos primeros, tras la finalización de las obras.
- Por último, se realizarán comprobaciones iniciales y al menos una vez al año del estado de la red de drenaje y de la reconstrucción del vallado de las fincas.

Cualquier modificación de proyecto que no haya sido tomada en cuenta en el presente Estudio, será puesta en conocimiento de la Administración competente en materia Medio Ambiental de la Junta de Extremadura, y será ésta la que adopte tanto las medidas correctoras oportunas como el programa de Seguimiento y Control de dichas actuaciones suplementarias.

## **9. OTRAS ACTUACIONES**

Informe de la eficacia de las marcas en especies vegetales que vayan a ser desbrozadas o reimplantadas.

Se deberá informar a la Dirección General de Medio Ambiente, la cantidad de árboles que deben ser talados, así como aquellos que serán trasplantados.

Se tendrá en cuenta la posibilidad de encontrar valores ecológicos- culturales, informando a la administración en caso de ser encontrados.

Los residuos generados serán controlados rigurosamente y eliminados en el menor tiempo posible.



Se vigilará el estado de compactación del suelo.

Cualquier otro control no previsto durante la fase de obras (por ejemplo, la realización de voladuras) deberá ser informado a las Autoridades competentes y serán ellos los que establecerán el correcto seguimiento y control de la actuación.

Visita a los lugares donde se han realizado implantaciones. Se variarán las actuaciones si las que se tenían previstas no han resultado exitosas. El informe final reflejará aquellas especies implantadas que hayan pasado a formar parte del paisaje, así como el estado de las mismas.

Control y seguimiento de la erosión. Se reflejará el estado de los taludes y se procederá a la realización de nuevos trasplantes si fuese necesario.

## 10. CONCLUSIONES

- **Impacto sobre la calidad del aire:**

- Emisión de gases
- Contaminación sonora

**BAJO**

- **Impacto sobre el suelo:**

- Pérdida de suelo fértil
- Compactación
- Acumulación de contaminantes

**BAJO**

- **Impacto sobre el agua:**

- Pérdida de calidad
- Posibilidad de contaminación accidental





## **MODERADO**

- **Impacto sobre la vegetación:**
  - Desaparición física de la cubierta vegetal
  - Cambios en las comunicaciones por pisoteo

## **BAJO**

- **Impacto sobre la fauna:**
  - Estrés a la fauna aérea debido a ruidos, vibraciones, etc.

## **BAJO**

- **Impacto sobre el paisaje:**
  - Contraste cromático y estructural de préstamos y vertederos.

## **BAJO**

Las principales afecciones negativas afectadas en el proceso de análisis ambiental son las relativas a la modificación del paisaje, pérdida de suelo y pérdida de vegetación (pérdida de vegetación arbórea); si bien se han tenido en cuenta también otros que, de manera no tan directa, podrían verse afectados: calidad del aire y cursos hidrológicos.

Consecuencia de ello, se han definido y se proponen una serie de medidas correctoras que inciden en el resto del entorno, en especial al paisaje, al suelo, al patrimonio arqueológico y al mantenimiento de la calidad hídrica y del aire.

Las principales medidas correctoras que se han definido son:

- Obras de fábrica: sobredimensionamiento
- Plantaciones en la traza
- Ruidos y calidad del aire: minimización de emisiones a la atmósfera
- Vigilancia ambiental

Se ha propuesto un Programa de Vigilancia que observa el cumplimiento de las medidas correctoras, tanto en lo concerniente a medidas preventivas y correctoras



en el momento de realización y ejecución de las obras como a la necesidad de seguimiento de las medidas correctoras.

Como conclusión, y a reserva de las observaciones y sugerencias que puedan formular los Servicios Técnicos de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Junta de Extremadura, parece claro que las obras de acondicionamiento de la carretera EX-100 en su tramo La Roca de la Sierra – Badajoz, con la ejecución y cumplimiento de las medidas correctoras y vigilancia no supone un grado de afección, ni inadmisible, ni crítico, ni intermedio; más bien de menor afección en factores físicos y ambientales. Si bien, por el contrario, se puede afirmar que las repercusiones en el factor cultural, territorial y socioeconómico pueden considerarse óptimas por el servicio que supone el acondicionamiento de la carretera para los habitantes de la zona.

Cáceres, julio de 2018

El autor del Estudio de Impacto Ambiental

Fdo. Adenawer Pérez Sánchez

**ANEJO N° 14**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## MEMORIA



## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. DATOS GENERALES.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4. MARCO JURÍDICO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA .....</b>	<b>9</b>
<b>4. EVALUCIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1. GENERALIDADES .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....</b>	<b>13</b>
<b>4.5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y VIAL DE OBRAS.....</b>	<b>13</b>
<b>5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER EVITADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>5.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>14</b>
<b>5.2.1. TRABAJOS PREVIOS .....</b>	<b>14</b>
<b>5.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>	<b>15</b>
<b>5.2.3. OBRAS DE FÁBRICA .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2.4. FIRMES Y PAVIMENTOS .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2.5. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO. REMATES .....</b>	<b>17</b>
<b>6. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES .....</b>	<b>18</b>
<b>6.1. EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>18</b>
<b>6.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>	<b>18</b>
<b>6.1.2. OBRAS DE FÁBRICA .....</b>	<b>20</b>
<b>6.1.3. FIRMES Y PAVIMENTOS .....</b>	<b>23</b>
<b>6.1.4. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO. REMATES .....</b>	<b>26</b>
<b>6.2. EN EL EMPLEO DE MAQUINARIA .....</b>	<b>27</b>
<b>6.2.1. MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>	<b>27</b>
<b>BULLDOZER.....</b>	<b>27</b>
<b>RETROEXCAVADORA.....</b>	<b>28</b>



<b>6.2.2. MAQUINARIA DE TRANSPORTE</b> .....	<b>29</b>
<b>6.2.3. MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN</b> .....	<b>31</b>
<b>6.2.4. MAQUINARIA PARA HORMIGONES</b> .....	<b>31</b>
<b>6.2.5. MAQUINARIA DE PREPARACIÓN Y EXTENDIDO DE FIRMES</b> .....	<b>32</b>
<b>6.3. EN EL EMPLEO DE PEQUEÑA MAQUINARIA</b> .....	<b>33</b>
<b>SIERRA DE DISCO</b> .....	<b>33</b>
<b>Riesgos característicos</b> .....	<b>34</b>
<b>Medidas de prevención</b> .....	<b>34</b>
<b>MOTOVOLQUETE</b> .....	<b>35</b>
<b>Riesgos característicos</b> .....	<b>35</b>
<b>Medidas de prevención</b> .....	<b>36</b>
<b>COMPACTADOR DE BANDEJA Y PISÓN</b> .....	<b>37</b>
<b>Riesgos característicos</b> .....	<b>37</b>
<b>Medidas de prevención</b> .....	<b>37</b>
<b>6.4. RIESGOS INHENERENTES AL EMPLEO DE PEQUEÑAS HERRAMIENTAS</b> .....	<b>38</b>
<b>HERRAMIENTAS MANUALES</b> .....	<b>38</b>
<b>7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> .....	<b>38</b>
<b>8. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO</b> .....	<b>39</b>
<b>9. MEDICINA PREVENTIVA</b> .....	<b>40</b>
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b> .....	<b>40</b>
<b>Botiquín</b> .....	<b>40</b>
<b>Reconocimiento Médico</b> .....	<b>40</b>
<b>Asistencia a accidentados</b> .....	<b>40</b>
<b>10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>41</b>



## **1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado, para dar cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, estableciendo, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El presente Estudio contiene las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

## **2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El estudio es de aplicación a todo el personal de la obra, ya sea dependiente de la empresa contratista, como de empresas subcontratistas para trabajos específicos o trabajadores autónomos. Esto será así, tanto en el cumplimiento de las Medidas de Prevención de accidentes y enfermedades profesionales, como en el asistencial de accidentados.



### 3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 3.1. DATOS GENERALES

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al proyecto de “Acondicionamiento y mejora EX-100 Cáceres a Badajoz tramo P.K. 50+800 hasta intersección con BA-029”

**Director del proyecto:** Adenawer Pérez Sánchez

**Titulación académica:** Ingeniero Civil

**Autor del proyecto:** Adenawer Pérez Sánchez

**Titulación académica:** Ingeniero Civil.

**Redactor del Estudio y Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto:** Adenawer Pérez Sánchez

**Titulación académica:** Ingeniería Civil

#### 3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consisten en el acondicionamiento de la carretera EX-100 en el tramo correspondiente al P.K. 50+800 hasta la intersección con la carretera BA-029, con una longitud total 13,860 Km.

La sección tipo presenta un ancho de 10 metros de calzada, con un carril por sentido de circulación de 3,50 metros, dos arcenes exteriores de 1,50 metros y bermas de 1,00 metro.

El firme de la carretera queda de la siguiente manera (de arriba hacia abajo):

- Capa de rodadura.
  - Espesor: 5 cm.
  - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
- Riego de adherencia: C60B3 TER.
- Capa intermedia





- Espesor: 10 cm.
- Tipo: AC22 bin B50/70 S.
  - Capa base.
- Espesor: 10 cm Tipo: AC32 base B50/70G.
  - Riego de imprimación: C60BF4 IMP.
  - Capa de zahorra.
- Espesor: 25 cm.
- Tipo: ZA 0/20.
- Explanada: tipo E2.

### **3.3. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Duración estimada de la obra: 14 meses.

Número medio de trabajadores: 20.

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio- tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

### **3.4. MARCO JURÍDICO**

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997.



La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (R.D. 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).



- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (R.D. 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ampliación 1 normativa del Estado.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de



Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

### **3.5. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA**

En la memoria descriptiva del proyecto al que pertenece el presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza una descripción pormenorizada de las diferentes actuaciones a llevar a cabo en la obra, en función de las cuales se definen las actividades a considerar en cuanto al análisis de riesgos que debe realizarse para establecer cuáles de ellos son evitables y cuáles no, así como los medios de protección colectiva o individual en cada caso.

- Actuaciones previas.
- Movimientos de tierras.
- Obras de fábrica.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización, balizamiento y defensa.
- Correcciones medioambientales.
- Gestión de residuos.
- Servicios afectados.
- Seguridad y salud.
- Varios.

## **4. EVALUCIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN**

### **4.1. GENERALIDADES**

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.



Entendiendo que para prevenir los riesgos es necesario su previo conocimiento se enuncian los que con mayor frecuencia pueden presentarse, y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Entre los riesgos que aparecen como consecuencia de los trabajos son:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles
- Choque contra objetos inmóviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos, por vuelco de máquinas o vehículos.

### **Prevención**

Para la prevención de estos riesgos se cuenta con dos tipos de medios, que se agrupan según su utilización y empleo. En un primer grupo se integran como medios de protección colectiva y son aquellos que defienden de una manera general a todas las personas de la obra o que circunstancialmente tengan presencia en la misma el resto se conocen como todos aquellos que el trabajador utiliza a título personal y se denominan Equipos de Protección Individual.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

## **4.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

De forma generalizada, no exhaustiva y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las protecciones colectivas



contenidas en el siguiente listado, cuyas características técnicas se definen dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.

- Señalización general de Seguridad y de Obra.
- Protecciones eléctricas: Interruptores diferenciales, transformadores de seguridad, tomas de tierra normalizadas, etc. Los cuadros eléctricos estarán provistos de indicaciones de riesgo eléctrico.
- Extintores de incendios, indicando su localización.
- Zonas de paso y limpieza de la obra: se establecerán zonas de paso limpias de obstáculos, visibles y señalizadas. En general se procurará mantener la obra limpia y los materiales almacenados correctamente.
- Niveles superpuestos: Barandillas, redes, protección de huecos, etc.

En los trabajos en distinto nivel, caso de existir, se protegerá a los trabajadores de nivel inferior de la caída de objetos.

#### **4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Se regulan por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual se hacen necesarios por la existencia de una serie de riesgos que no pueden ser resueltos con la instalación de protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades a realizar.

Antes de la implantación de una prenda de protección personal como medida de protección frente a una determinada situación de riesgo, se deben analizar una serie de aspectos con el fin de que la adecuación de la medida de protección sea lo más acertada posible, cuyas características técnicas se definen dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.

Selección del equipo de protección individual.



Si se ha optado por un EPI como medida de protección o complemento de otra medida para proteger a los trabajadores este será seleccionado de forma que cumpla que los requisitos exigibles. Entre las características de apreciación cabe señalar:

- Grado necesario de protección que precisa la situación de riesgo.
- Grado de protección que ofrece el equipo frente a esa situación.
  
- Adecuación a los riesgos contra los que debe proteger, sin constituir, por sí mismo, un riesgo adicional.
- Evitar que equipo interfiera el proceso productivo.
- Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador. Contemplar la posible coexistencia de riesgos simultáneos.

Así mismo, y en cumplimiento de la LPRL, se deberá consultar a los trabajadores, permitir su participación y oír y valorar sus propuestas.

Cada usuario deberá ser instruido sobre las características del equipo de protección y será responsable del mantenimiento y conservación del mismo, estableciéndose un mecanismo de seguimiento y control de cada EPI.

Los medios de protección individual se pueden clasificar en:

PARCIALES: Protegen al individuo frente a riesgos sobre partes concretas del cuerpo, como cráneo, cara, aparato visual, extremidades o aparato respiratorio; serán como mínimo los siguientes:

- Mascarillas antipolvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Gafas soldadura autógena.
- Protectores auditivos.
- Trajes de agua.
- Pantalla de seguridad para soldador eléctrico
- Polainas de soldador.
- Mandiles de cuero.



**INTEGRALES:** protegen frente a riesgos que no actúan sobre partes concretas del cuerpo. Los más utilizados con la ropa de protección, prendas de señalización (prendas reflectantes), cinturones de seguridad y protecciones frente a riesgos eléctricos.

#### **4.4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Derivan de la circulación de los vehículos de transporte por la pista de acceso y de las intersecciones con los caminos.

Asimismo, los derivados de la posibilidad de proyección de materiales sobre personas y vehículos, como consecuencia de excavaciones o pequeños taqueos de voladura.

##### **Prevención**

Se deberán tomar una serie de medidas orientadas a prevenir el posible riesgo originado por la presencia de terceras personas y que pueden resumirse en:

- Señalización de obra en materia de seguridad (limitaciones de paso y velocidad, direcciones obligatorias de circulación, ...)
- Señalización informativa (Teléfonos de interés, Datos médicos y urgencias, Direcciones de la autoridad laboral, denominación de obra, razón social, ...)
- Protecciones de huecos, aperturas, riesgos de caídas, ...

Se señalizará y protegerán los puntos que se habiliten para el acceso con vallas peatonales móviles o cintas reflectantes de balizamiento, así como las instalaciones del personal y los trabajos que impliquen el corte o desvío de tráfico, de acuerdo con la normativa vigente 8.3-IC.

#### **4.5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y VIAL DE OBRAS**

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo de señalización tanto de seguridad como vial, cuyas características técnicas se expresan, dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud:





### Señalización de Seguridad:

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

### Señalización vial:

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia de tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

## **5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

### **5.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER EVITADOS**

Dadas las características de las obras proyectadas los riesgos que se consideran evitables y por tanto se evitan, es decir no es necesario su análisis como tal, son todos aquellos originados por incumplimiento de la normativa mínima a cumplir por los equipos de trabajo (maquinaria, medios auxiliares, etc.) así como por incumplimiento de mantenimiento preventivo de equipos.

### **5.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

A la vista de la tipología de la obra a realizar descrita anteriormente, la ejecución de las unidades de obra lleva aparejado un conjunto de riesgos profesionales para los trabajadores afectos a la obra derivados de la producción de la misma y del empleo de la maquinaria, y también riesgos de daños a terceros, derivados de la interacción de las obras con vehículos y con el propio entorno circundante a la carretera, en este caso gran parte en núcleo urbano.

#### **5.2.1. TRABAJOS PREVIOS**



Se incluye en esta fase inicial de las obras, actividades tales como el replanteo de las obras, la puesta en marcha de los trabajos, contacto con el entorno, etc.

<b>ACTIVIDAD: Trabajos previos</b>											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel	X				X			X			
Caída de personas al mismo nivel		X		X				X			
Lesiones con la vegetación (pinchazos, arañazos, etc.)	X			X			X				
Torceduras	X			X			X				
Picaduras de animales nocivos	X				X			X			
Electrocución	X					X			X		
Exposición a agentes climatológicos	X			X			X				
Exposición a temperaturas extremas	X			X			X				
Accidentes causados por seres vivos	X			X			X				
Atropellos o choques con o contra vehículos.	X					X			X		
Accidentes de tráfico	X				X			X			
Proyecciones	X								X		
Golpes y/o cortes		X		X				X			
Polvo	X			X			X				

### 5.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se incluye en esta evaluación los riesgos relativos al movimiento de tierras preciso para la ejecución de terraplenes y desmontes de la carretera con la maquinaria apropiada para ello.

Para la ejecución de las mismas será necesario la utilización de maquinaria, entre otras, Motoniveladora, Retroexcavadora, Pala, Camiones (transporte y riego) y Compactadores.



<b>ACTIVIDAD: Movimiento de tierras</b>											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas a distinto nivel		X			X				X		
Caída de personas al mismo nivel		X		X				X			
Caída de objetos		X				X				X	
Pisadas sobre objetos		X		X					X		
Choque contra objetos móviles		X			X				X		
Golpes por objetos o herramientas		X	X	X					X		
Proyección de fragmentos o partículas		X		X				X			
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos		X				X				X	
Sobreesfuerzos			X	X					X		
Exposición a contactos eléctricos	X					X			X		
Atropellos o golpes con vehículos		X				X				X	

### 5.2.3. OBRAS DE FÁBRICA

La realización de las necesarias obras de drenaje que se incluyen en el proyecto engloban las actividades generales de: Excavación mecánica de zanjas, Montaje de tubos y hormigonado.

<b>ACTIVIDAD: Obras de fábrica</b>											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Desprendimiento de tierras por sobrecargas o tensiones internas	X				X			X			
Desprendimiento del tope de coronación	X				X			X			
Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de personas al interior de la zanja	X				X			X			
Atrapamiento de personas con los elementos de las máquinas	X			X			X				
Golpes por objetos desprendidos	X				X			X			
Caída de objetos sobre los trabajadores	X			X			X				
Estrés térmico	X			X			X				
Ruido ambiental			X	X						X	
Polvo		X		X				X			



### 5.2.4. FIRMES Y PAVIMENTOS

Consiste en la extensión de capas de material seleccionado para coronación, zahorras y mezclas asfálticas en caliente.

Para la ejecución de las mismas será necesario la utilización de maquinaria tal como motoniveladora, Camiones, Rodillos Compactadores, Extendedora y Camiones de riego y transporte.

ACTIVIDAD: FIRMES Y PAVIMENTOS											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas desde la máquina	X			X			X				
Caída de personas al mismo nivel	X			X			X				
Estrés térmico por exceso de calor		X		X				X			
Insolación		X		X				X			
Intoxicación (vapores de asfalto)		X		X				X			
Quemaduras por contacto con el asfalto		X		X				X			
Ruido		X		X				X			
Sobreesfuerzos	X			X			X				
Atropellos	X				X			X			
Golpes y/o cortes	X				X			X			

### 5.2.5. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO. REMATES

ACTIVIDAD: Señalización y balizamiento											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas al mismo nivel		X		X				X			
Caída de objetos en manipulación		X		X				X			
Pisada sobre objetos		X		X				X			
Proyección de fragmentos o partículas		X		X				X			
Sobreesfuerzos			X	X					X		
Exposición a temperaturas ambientales extremas	X				X			X			
Atropello o golpes con vehiculos		X				X				X	



## **6. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES**

### **6.1. EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **6.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las normas básicas a cumplir durante el desarrollo de estas fases de ejecución de las obras serán las específicas del empleo de la maquinaria que interviene así como las propias de la prevención de los riesgos generados.

Normas de actuación durante los trabajos.

- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con canalizaciones de servicio (agua, gas, electricidad, teléfono, etc.) existentes.
- Se regarán con la frecuencia precisa, las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalarán oportunamente los accesos y recorridos de los vehículos.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán, indicándose los peligros con señales de limitación de velocidad, desprendimientos, etc.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de estos.
- Los movimientos de vehículos y maquinaria serán regulados, por personal auxiliar, en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a los trabajos.
- Se protegerá y señalará el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras o ensayos “in situ”.
- Todo vehículo o maquinaria deberá estar dotado de señales acústicas de advertencia, al iniciar la marcha atrás, así como advertirá con señales de bocina o visuales de posibles maniobras inesperadas por el resto de los trabajadores. El estado de los taludes será revisado diariamente antes del inicio de los trabajos. Estas precauciones se extremarán



cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo.

- En caso de que la excavación pueda poner en peligro edificios o instalaciones adyacentes, se procederá a tomar las medidas necesarias para acometer los trabajos con absoluta seguridad.
- El paso del material cargado no debe exceder el límite máximo de peso para cada vehículo, ni sobresalir de la caja para evitar la caída del material durante el transporte.

### **Protecciones colectivas**

- Señales de seguridad y vial.
- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Cinta de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria. • Pasarelas para zanjas.
- Regado de pistas.
- Topes en vertederos.
- Vallas de limitación y protección.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.
- Interruptor diferencial.
- Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas. • Extintores portátiles.

### **Equipos de protección individual (EPI)**

- Cascos de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.



- Cinturón antivibratorio.
- Mono o buzo de trabajo.

### **6.1.2. OBRAS DE FÁBRICA**

La realización de las necesarias obras de drenaje que se incluyen en el proyecto engloban las actividades generales de: Excavación mecánica de zanjas, Montaje de tubos y hormigonado.

#### **Medidas preventivas propuestas en la excavación mecánica de zanjas:**

- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones de la excavación y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicio (agua, gas, electricidad, teléfono, etc.) existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se señalarán protegiendo los que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 o más metros).
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales en los bordes de la zanja para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos de terreno.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se asegurará el que no pueda caer, mediante algún obstáculo físico tal como un cordón de tierra o madera.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno se colocaran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- La subida y bajada a las zanjas se colocarán pasarelas metálicas, dotadas de barandillas de 1 m de altura y rodapié de 0,20m .
- Los productos de la excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación mayor a la mitad de la profundidad de esta.
- Los taludes se revisarán especialmente en épocas de lluvias.
- Se vigilará la buena evacuación de las aguas, la posible presencia de canalizaciones, la heterogeneidad de la estratificación, presencia de vetas imprevistas y diariamente si es el caso las entibaciones ya realizadas.



- La zona a excavar y los accesos, se regarán cuando sea necesario, para evitar atmósferas polvorientas.
- Si el operador no realiza trabajo alguno, debe salir de la zanja o pozo cuanto antes.
- No se simultaneará el trabajo de la retroexcavadora o pala con personas en el mismo tajo de excavación.
- Al abandonar un vehículo, deberán aplicarse los dispositivos de frenado para lograr su inmovilización y se bloqueará la dirección y/o el sistema de encendido, para evitar el que pueda ser utilizado por otras personas.
- Las máquinas circularán a velocidad moderada.

### **Medidas preventivas propuestas en el montaje de tubos:**

- Los tubos una vez distribuidos se acuñaarán para evitar que rueden.
- El acceso de personal al interior de la zanja se realizará por un lugar determinado, mediante escaleras si lo requiere la profundidad de la zanja, nunca por la entibación.
- No se permitirá el acceso a la zanja sin estar protegido contra desprendimientos, ya sea mediante ataluzado adecuado o entibaciones.
- Se evitarán los trabajos en el exterior de la zanja que puedan provocar caída de objetos y materiales en la zanja cuando se encuentre trabajadores en esta.
- El manejo y la recepción de tubos suspendidos se realizará de modo que en caso de caída de la carga no se ponga en peligro ninguna parte del cuerpo de los trabajadores que realizan estas labores.
- Con anterioridad al izado de los tubos se comprobará el perfecto estado de eslingas y demás útiles necesarios.
- En el manejo de tubos suspendidos intervendrán los trabajadores necesarios acorde al volumen y peso de la carga.
- Se les ordenará a los trabajadores que están recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa los sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.





- Se prestará especial precaución a la posibilidad de atrapamiento por la carga.

### **Medidas preventivas propuestas en el hormigonado:**

- Se desviarán el tráfico de vehículos y máquinas en proximidad a la zona de trabajo.
- Señalización de seguridad en el puesto de trabajo.
- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- El ascenso y descenso a las plataformas de hormigonado se hará con escaleras reglamentarias.
- Si se hormigonara con cubilete, se prohibirá al operador de grúa que lo desplace por encima de los trabajadores.
- Se prestará especial cuidado en no golpear con el cubilete los encofrados y estructuras auxiliares.
- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto.
- Se instalarán topes de descarga para los camiones hormigoneras.
- Se prohibirá aparcar los camiones hormigoneras a menos de dos metros de zanjas o encofrados.

### **Equipos de protección individual (EPI)**

- Será obligatorio el uso del casco de seguridad. • Mono o buzo de trabajo.
- Botas de seguridad de lona o cuero.
- Guantes de goma fina para hormigonar.
- Al personal que maneje máquinas que produzcan vibraciones, utilizará cinturón de seguridad antivibratorio.
- Al personal de a pie y al operador de una máquina cuya exposición al ruido supere en tiempo e intensidad los umbrales de sonido máximos tolerables, será dotado de protectores auditivos.



- El personal que realice trabajos de soldadura en encofrados o ferralla llevará el siguiente equipo: mandil de cuero, manguitos, polainas, guantes, pantalla o gafas; todo el material específico para soldadores.
- Botas y traje impermeable si lo requiere la climatología.
- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Mascarillas antipolvo y filtros si se trabaja en ambiente de polvo.
- Chaleco reflectante si trabaja en zona de tráfico.

### **Protecciones colectivas**

- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Cinta de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Barandillas.
- Señales de seguridad y vial.
- Pasarelas para zanjas.
- Regado de pistas.
- Topes en vertederos.
- Vallas de limitación y protección.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.
- Interruptor diferencial.
- Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas.
- Extintores portátiles.

### **6.1.3. FIRMES Y PAVIMENTOS**

#### **Normas de actuación durante los trabajos.**

- Los vehículos y maquinarias serán revisados antes del comienzo de los trabajos y periódicamente durante el desarrollo de los mismos para garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.



- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo y se mantendrán en todo momento la señalización viaria establecida.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora de asfalto a personas que no sean conductor o controlador de la misma, para evitar accidentes de caída.
- Las maniobras de aproximación o vertido de productos asfálticos estará dirigida por personal especializado, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el extendido de aglomerado con extendedora el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente, las plataformas que dicha máquina dispone, y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- El resto del personal quedará situado en la cuneta, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de Atrapamientos, estarán señalizadas con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Sé prohíbe expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico se adherirán las señales de advertencia que indiquen altas temperaturas y peligro de quemaduras.
- Se vigilará permanentemente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de los mismos de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrá la zona de trabajo en perfecto estado de limpieza.



- Todas las arquetas, pozos, registros, etc. existentes, se han de mantener con su tapa puesta y, en su defecto, con provisionales, barandillas y además delimitadas con cintas de balizamiento.
- Se regaran los tajos con la frecuencia necesaria que evite la formación de ambientes pulvígenos.

En los riesgos derivados de la maquinaria serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a Movimiento de tierras y excavaciones.

### **Equipo de Protección Individual (EPI)**

- Casco de seguridad.
- Mono o buzo de trabajo.
- Guantes específicos con resistencia al calor.
- Mandil de cuero.
- Botas de seguridad impermeables y con resistencia al calor.
- El resto del personal quedará situado en la cuneta, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de Atrapamientos, estarán señalizadas con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Sé prohíbe expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico se adherirán las señales de advertencia que indiquen altas temperaturas y peligro de quemaduras.
- Se vigilará permanentemente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de los mismos de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrá la zona de trabajo en perfecto estado de limpieza.



- Todas las arquetas, pozos, registros, etc. existentes, se han de mantener con su tapa puesta y, en su defecto, con provisionales, barandillas y además delimitadas con cintas de balizamiento.
- Se regaran los tajos con la frecuencia necesaria que evite la formación de ambientes pulvígenos.

Los riesgos derivados de la maquinaria serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a Movimiento de tierras y excavaciones.

#### **6.1.4. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO. REMATES**

##### **Normas de actuación durante los trabajos.**

- Durante la carga y descarga de materiales nadie permanecerá en la cabina del camión ni debajo de las cargas suspendidas.
- Se acotará la zona de descarga de elementos prefabricados.
- Se reducirá todo lo posible la permanencia o paso bajo cargas suspendidas.
- Si se realizan estos trabajos con circulación se extremará la señalización.
- La herramienta y maquinaria estará en perfectas condiciones.
- Se seguirán inexcusablemente las recomendaciones de seguridad marcadas el fabricante de la maquinaria utilizada, en particular la máquina de pintura horizontal.
- Los maquinistas realizan un mantenimiento diario de niveles en las máquinas, así como en neumáticos, manguitos, fugas de grasa, alarmas y luces de mando y marcha.
- No se repararán ni repostaran las máquinas en marcha.
- Periódicamente se harán revisiones, con especial atención al estado del mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

##### **Equipos de Protección Individual (EPI)**

- Mono o buzo de trabajo.
- Casco de seguridad.



- Botas de seguridad de lonas o cuero.
- Se dotará al personal, de botas impermeables, y en caso necesario, de impermeable, si la situación de trabajo o climatología lo requiere.
- Al personal de a pie y al operador de la una máquina cuya exposición al ruido supere en tiempo e intensidad los umbrales de sonido máximos tolerables, será dotado de protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo y filtros, si se trabaja en ambiente de polvo. • Chaleco reflectante para todos los trabajadores.

#### **Protecciones colectivas:**

- Se colocará la señalización y balizamiento necesario que permita la circulación del tráfico sin interferir en las zonas de trabajo, realizándose los desvíos necesarios o tomando medidas alternativas para el control del tráfico.

## **6.2. EN EL EMPLEO DE MAQUINARIA**

### **6.2.1. MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **BULLDOZER**

- Se utilizará el ripper adecuado al material a escarificar. Un ripper de 3 dientes es adecuado para material blando y poco estratificado. Para trabajos duros o materiales estratificados se empleará el ripper de un diente.
- Deberá utilizarse el ripper para quitar la montera, hasta llegar al material explotable.
- La dirección de ripado, deberá ser idéntica a la que presenten los estratos del material.
- No se debe abusar del uso de la hoja de bulldozer ya que se disminuyen sus prestaciones y produce accidentes. Es preferible dar unas pasadas con el ripper. Dejando una pequeña capa de material suelto y a continuación bulldozer lo escarificado. Este procedimiento aumenta la tracción. Disminuye averías y evita riesgos.



- Se atacará con el ripper bajo el ángulo adecuado, y se favorecerá la penetración aprovechando pequeñas pendientes. El exceso de pendiente (en ningún caso la pendiente lateral será superior al 50%), limitará esta penetración, disminuyendo la producción y aumentando el riesgo. Deberá tenerse en cuenta que el bulldozer está diseñado para "empujar" y siempre que sea posible cuesta abajo.
- La velocidad óptima de ripado es de 1,5 a 2,3 Km./h. Si el bulldozer es capaz de sobrepasar esta velocidad, deberá ser equipado con un mayor número de dientes. Así mismo, la distancia media del bulldozer deberá ser de 50 m. la óptima de 30 m. y en ningún caso se superarán los 100 m.
- Antes de proceder al ripado deberá realizarse un sondeo del terreno para determinar si es precisa una prevoladura.
- En todas las operaciones el maquinista será cualificado y deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.

## **RETROEXCAVADORA**

- Deberá utilizarse la retroexcavadora adecuada al trabajo a realizar, es decir, retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento y retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos o de continuo desplazamiento.
- Las retroexcavadoras están diseñadas tanto para cargar como para excavar, por lo que deberán ser dotadas de un equipamiento adecuado. Se tendrá siempre presente que son máquinas de gran esbeltez y envergadura muy propensas al vuelco, si no se observan las medidas de seguridad apropiadas. Todas las máquinas que dispongan de gatos de estabilización deberán ser utilizadas siempre en la ejecución de su trabajo.
- En general, no deberán sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos secos, pero deslizantes.



- Durante el trabajo con equipo retroexcavadora es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina. pues puede dejarla a punto de volcar en la excavación.
- Al cargar de material los camiones. la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En todos los trabajos con retroexcavadora para construcción de zanjas, se prestará atención especial a la estribación de seguridad, con objeto de evitar los derrumbamientos de tierras que pueden arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.
- Los apartados 4), 5) y 6) de las palas ya expuestos anteriormente, son también válidos para este tipo de máquinas.
- Deberán ser siempre empleadas por personal especializado habituado a su uso.
- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No deberá nunca utilizarse como bulldozer ya que constituye causa de gran parte de accidentes, así como del deterioro de la máquina.
- El refino de taludes deberá realizarse cada 2 + 3 metros de altura. La máquina trabaja mejor con mayor rapidez, y se evitan posibles desprendimientos y riesgos de accidentes.
- Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- En todas las operaciones, el maquinista deberá estar dotado de medios de protección personal, en particular, casco y botas antideslizantes.

### **6.2.2. MAQUINARIA DE TRANSPORTE**

Las medidas de seguridad que se indican a continuación serán de aplicación a todo tipo de máquinas dedicadas al transporte de materiales (camiones de caja no basculante, remolques, plataformas. bañeras, etc.), y en general a los camiones volquetes y a los Dumper. Su inobservancia da lugar, en la mayoría de los casos a accidentes graves o mortales.





- Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que eviten su desbloqueo, puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc. que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Asimismo, para ejecutar esta operación se accionará siempre el freno de estacionamiento.
- Cuando se efectúen operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo permanecerá dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección el conductor se alejará del vehículo a una distancia conveniente que evite el riesgo de ser alcanzado por caída de materiales.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha se procederá a bajar el basculante. Esta precaución evitará la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás, todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esta marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deben permanecer personas en las proximidades de las máquinas, para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Deberá elegirse el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y se efectuarán los trabajos en la posición adecuada: para palas de ruedas articuladas deberá ser perpendicular al eje de la carga; para palas de ruedas de chasis rígido y palas de cadenas. su eje deberá formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de los neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se disminuye el calentamiento de los neumáticos, utilizando el tipo radial y calculando el índice de  $T_m/Km./h$ .



- En todos los trabajos el conductor deberá estar dotado de medios de protección personal, en particular casco y calzado antideslizante.

### **6.2.3. MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN**

Este tipo de máquinas es de manejo sencillo y su trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Sin embargo, poseen uno de los mayores índices de accidentalidad en obra debido fundamentalmente a las siguientes causas que deberán ser objeto de medidas especiales de prevención.

La monotonía en su trabajo, que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Para evitarlo, deberán realizarse rotaciones del personal encargado y controlar los períodos de permanencia en su manejo.

La inexperiencia del maquinista, por lo que nunca se dejarán estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más.

Deberá tenerse muy en cuenta que los compactadores tienen el c.d.g. relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco. Un maquinista adecuado, con medios de protección personal ya aludidos, deberá estar siempre a cargo del manejo de este tipo de máquinas.

### **6.2.4. MAQUINARIA PARA HORMIGONES**

Bajo este epígrafe se consideran incluidas aquellas instalaciones completas destinadas a la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón en cualquiera de sus tipos.

- Deberán instalarse sistemas de protección adecuados y se efectuarán operaciones de mantenimiento periódico del sistema eléctrico y revisión de cables y mangueras, procurando que el recorrido efectuado sea aéreo o esté convenientemente enterrado o bien se hayan instalado adecuadas cubiertas protectoras.



- Dado el gran número de elementos motrices y partes móviles, deberán disponerse en todos ellos de carcasas adecuadas. Asimismo no se realizará ningún trabajo en estas partes con la maquinaria en marcha sin haber desconectado la corriente.
- Será obligatorio acotar, conservar y señalizar las zonas de paso e impedir cualquier otro acceso, así como la presencia de personas en estas áreas.
- Los operarios deberán ser dotados de protecciones individuales y muy esencialmente de casco, botas antideslizantes, guantes, gafas, mascarillas y trajes de agua.

#### **6.2.5. MAQUINARIA DE PREPARACIÓN Y EXTENDIDO DE FIRMES**

Bajo este epígrafe se considerarán incluidas todas las instalaciones fijas de obra destinadas a la fabricación y puesta en obra de suelos y bases granulares tratadas.

- Se dispondrá de instalaciones eléctricas dotadas de protección adecuada así como de paneles de mando automáticos.
- Deberán instalarse dispositivos de protección colectiva a base de interruptores diferenciales y correctas puestas a tierra en todos los motores.
- Se instalarán pasarelas con barandillas, con rodapié y escaleras con pasamanos, a fin de facilitar el paso de personas en las zonas de tránsito o lugares de accionamiento de compuertas, básculas, etc., de la máquina, y evitar su posible caída.
- Será obligatoria la instalación de carcasas o pantallas protectoras.
- Se protegerá el perímetro de la zona de trabajo, impidiendo el acceso a personas en las proximidades de la misma.
- Deberá establecerse un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas a través de él: Los vehículos que lleven materiales a la planta, no deberán obstaculizar el paso de los que transportan la mezcla bituminosa a los tajos.



- Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de fuel-oil y betún. Así mismo, se acotará con vallas el perímetro del recinto de ubicación de los tanques. Por otra parte, el calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables. En cualquier caso, la planta estará dotada de medios de extinción de incendios.
- Se aislarán convenientemente, las zonas de calentamiento del material.
- Se pondrá especial atención en disponer una buena señalización de seguridad.
- Los operarios que trabajen en la planta asfáltica deberán ir provistos de medios de protección personal siendo obligatoriamente necesarios los siguientes: casco, botas, mascarilla contra-gases o vapores, gafas contra proyecciones y guantes de amoníaco o similar.
- Deberá realizarse un mantenimiento adecuado y periódico, evitando así riesgos imprevisibles contra las personas, así como reparaciones de alto costo. En particular, se prestará atención especial a las revisiones de la instalación eléctrica, juntas de tuberías y sus posibles pérdidas y las temperaturas de fuel y del aceite, vigilando los termostatos.

Todas las medidas de prevención de riesgos, anteriormente expuestas, serán de aplicación en su caso a todo tipo de maquinaria empleada directa o indirectamente en la extensión de mezclas asfálticas o en la aplicación de tratamientos bituminosos, sea cual fuese su objeto. También serán aplicables las medidas de prevención de riesgos derivados de las operaciones de transporte de los productos bituminosos desde las instalaciones de fabricación y/o acopio hasta el lugar de su puesta en obra.

### **6.3. EN EL EMPLEO DE PEQUEÑA MAQUINARIA**

#### **SIERRA DE DISCO**

Es una máquina muy utilizada en la casi totalidad de los procesos constructivos, sobre todo por los carpinteros encofradores, para cortar puntales y tablonés y para elaborar cuñas y estaquillas.



A pesar de sus pequeñas dimensiones, su manejo lleva aparejado un variado conjunto de riesgos que deberán tenerse siempre en cuenta, con el fin de evitar accidentes del tipo de los que se exponen a continuación:

### **Riesgos característicos**

- Cortes con el disco, por causa de:
  - Distracción del operario
  - Excesiva aproximación de las manos al disco de corte.
  - Incorrecto afilado o triscado del disco.
- Rotura del disco debido a:
  - Presencia de agentes extraños en la madera (clavos).
  - Excesivo calentamiento del disco.
  - Empleo de un disco inadecuado para el material que se quiere cortar.
- Proyección de partículas, causadas por:
  - Rotura del disco.
  - Procedentes del material que se corta.
- Atrapamiento por:
  - Poleas y correas de transmisión.
- Contactos eléctricos originados por:
  - Puesta en tensión de la máquina por derivación.
  - Contacto directo con el cable de alimentación.

### **Medidas de prevención**

A la vista de los riesgos anteriores, deberán adoptarse las siguientes medidas preventivas:

- Se instruirá debidamente al personal en el manejo de la máquina, haciendo especial hincapié en los peligros que puede entrañar una distracción durante el proceso de corte.
- Se dotará a la máquina de carcasas protectoras que eliminen los riesgos de protección de partículas y de Atrapamientos en correas y poleas.



- Se revisará frecuentemente el estado del disco de corte, comprobando su correcto afilado y terciado al menos una vez por semana.
- Antes de utilizar la máquina para cortar madera, se limpiará ésta de clavos y otros elementos extraños.
- En la elaboración de cuñas y estaquillas se emplearán herramientas especiales, en evitación de riesgos derivados de la utilización de la máquina para cortar piezas que obliguen al operario a adoptar posturas en equilibrio estable.
- Las partes metálicas de la máquina estarán debidamente conectadas a tierra. Asimismo, la máquina estará dotada de interruptor de corte, mangueras eléctricas y bornas perfectamente aislados, y se conectará a la red de alimentación a través de un interruptor automático diferencial. Se efectuará una revisión del estado general de la máquina con periodicidad no superior a 1 mes.

## **MOTOVOLQUETE**

Bajo esta denominación se considerarán incluidas todo tipo de máquinas que se mueven sobre ruedas destinadas al transporte de materiales dentro de la zona de obras y que no estén clasificadas como vehículos pesados.

### **Riesgos característicos**

a) Vuelco de máquina debido a:

- Descuido del conductor.
- Manejo inadecuado.
- Conductor inexperto o que no ha sido bien instruido en su manejo.
- Circular por zonas inadecuadas (excesiva pendiente, proximidad de zanjas, etc.).
- Carga excesiva o mal colocada.
- Abandonar la máquina sin accionar el freno de estacionamiento y calzarla si es necesario.
- No revisar diariamente los sistemas de frenado.
- Abandonar la máquina con el motor en marcha.

b) Atropello de personas, por:



- Distracción del conductor.
  - Circular por zonas inadecuadas.
  - Transportar personas en la máquina.
  - Excesiva velocidad de desplazamiento.
  - Falta de visibilidad al realizar maniobras.
- c) Golpes causados por:
- Manejo inadecuado de la manivela al poner en marcha el motor.
  - Descuido del conductor.
- d) Lesiones producidas por vibraciones a causa de:
- Malas condiciones de los elementos de suspensión del asiento del conductor y/o ausencia de respaldo y elementos de protección lateral.
  - No utilizar cinturón antivibratorio cuando se trabaja ininterrumpidamente con la máquina por espacio de tiempo superior a 1 hora.

### **Medidas de prevención**

A la vista de los riesgos anteriores, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- La máquina deberá ser manejada única y exclusivamente por personal debidamente instruido al respecto, prestando siempre la máxima atención y evitando posibles descuidos.
- No se permitirá circular a velocidades superiores a veinte (20) km/h, y estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina.
- La máquina deberá llevar una placa con indicación expresa de la carga máxima permitida, la cual no deberá sobrepasarse bajo ningún concepto.
- Se prestará especial atención a las pendientes, debiendo bajar siempre con la marcha atrás conectada.
- Al parar la máquina se accionará siempre el freno de estacionamiento.
- Si se abandona la máquina en zonas situadas en rampa o pendiente, deberá ser debidamente calzada.



- Deberá señalizarse adecuadamente toda clase de obstáculo y/o discontinuidades del terreno (pozos, zanjas, vaciados, etc.) existentes en las proximidades del recorrido del motovolquete.
- Al hacer la puesta en marcha con la manivela, deberá agarrarse ésta bien con el fin de evitar golpes producidos por retroceso de la misma.
- Los elementos de suspensión del asiento del conductor deberán estar en buenas condiciones. Asimismo, el asiento estará dotado de respaldo y protecciones laterales.

El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio siempre que permanezca al volante de la máquina durante toda la jornada. o bien cuando trabaje ininterrumpidamente con la misma por espacio de tiempo superior a una (1) hora.

- Se realizará una revisión general del estado de la máquina cada quince (15) días, y en particular se comprobará diariamente el estado de los sistemas de frenado, dirección y embrague.

### **COMPACTADOR DE BANDEJA Y PISÓN**

En este aparato se considerarán incluidos todos los pequeños compactadores de bandeja o pistón utilizados en lugares de difícil acceso o en obras de pequeña entidad.

#### **Riesgos característicos**

- a) Golpes en manos y muñecas por retroceso de la manivela de arranque al poner la máquina en marcha.
- b) Golpes y/o Atrapamientos en manos, brazos y pies al efectuar giros en zanjas estrechas.
- c) Vuelcos originados por distracción del operario.

#### **Medidas de prevención**

A la vista de los riesgos anteriores se adoptarán las siguientes medidas preventivas:





- La máquina deberá ser manejada única y exclusivamente por personal perfectamente instruido al respecto, prestando siempre la máxima atención y evitando posibles descuidos.
- El operario deberá utilizar obligatoriamente botas de seguridad y guantes de cuero. Asimismo, se protegerá con cinturón antivibratorio siempre que permanezca al mando de la máquina durante toda la jornada de trabajo, o bien en intervalos ininterrumpidos de tiempo superiores a treinta (30) minutos.

#### **6.4. RIESGOS INHENERENTES AL EMPLEO DE PEQUEÑAS HERRAMIENTAS**

##### **HERRAMIENTAS MANUALES**

Bajo esta denominación se considerarán incluidas todas las pequeñas herramientas de accionamiento manual, de uso común en la casi totalidad de los procesos constructivos.

Con carácter general, deberán observarse siempre las siguientes medidas preventivas:

- Deberá seleccionarse la herramienta adecuada a cada tipo de trabajo.
- Antes de que sea utilizada, el operario se asegurará que esté en perfectas condiciones.
- Se observarán las instrucciones para el correcto uso de cada herramienta.
- Deberán mantenerse en lugares seguros, lejos de donde puedan provocar o favorecer otro tipo de riesgos.

#### **7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

El riesgo de incendio por existencia de fuentes de ignición (soldaduras, instalaciones eléctricas, fuegos en periodos fríos, cigarrillos,..) y de sustancias



combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, ...) estará presente en la obra, requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Por ello, en el pliego de condiciones particulares, se dan las normas para cumplir para evitar los incendios durante la realización de la obra, que con carácter general se resumen en:

- Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando esos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia en el panel informativo de la obra.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintor.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.

## **8. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO**

Dado el pequeño volumen de trabajadores que intervienen en las obras y la circunstancia de encontrarse las mismas en zona urbana se prevén instalaciones de bienestar mínimas.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en módulos metálicos prefabricados, elegidos por su temporalidad, que se retirarán al finalizar la obra. Las instalaciones se dotarán de acometidas de agua, electricidad y saneamiento.

Con el empleo de los módulos metálicos previstos se pretende evitar el desorden que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.



Así mismo su empleo cumple los requisitos establecidos por la legislación vigente.

## **9. MEDICINA PREVENTIVA**

### **PRIMEROS AUXILIOS**

Aunque el objetivo de este estudio de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y de su Plan de prevención y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

#### **Botiquín**

En el tajo de obra deberá existir un botiquín fijo, señalizando su situación claramente. El material del botiquín se revisará y repondrá si es necesario

#### **Reconocimiento Médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá haber pasado un reconocimiento médico previo a trabajar, y que será repetido en el período de un año, con el fin de evitar en lo posible enfermedades profesionales y accidentes derivados de trastornos del propio trabajador.

#### **Asistencia a accidentados**

A todo el personal de la obra se le facilitará cuando se incorpore al trabajo una documentación que contenga la siguiente información:

- Emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Croquis y rutas de acceso de cómo llegar a los centros asistenciales.



- Teléfonos de ambulancias, taxis, policía, bomberos y demás servicios que se consideren de interés.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

## **10.FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y para realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Cáceres, julio de 2018

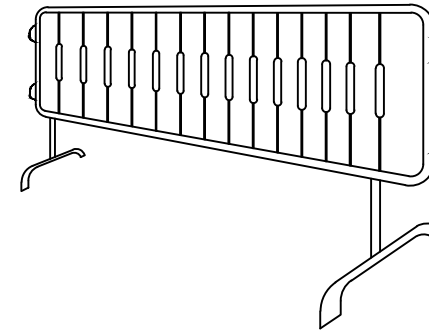
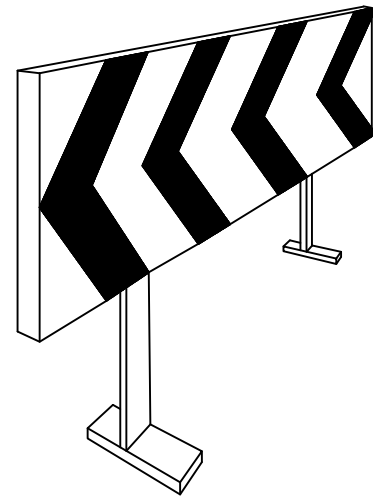
El Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo. D. Adenawer Pérez Sánchez

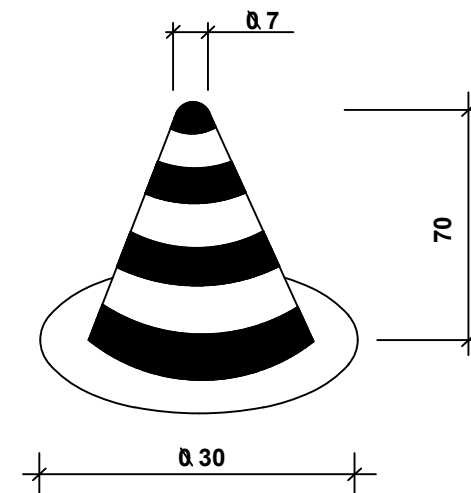
## **PLANOS**

# SEÑALIZACIÓN

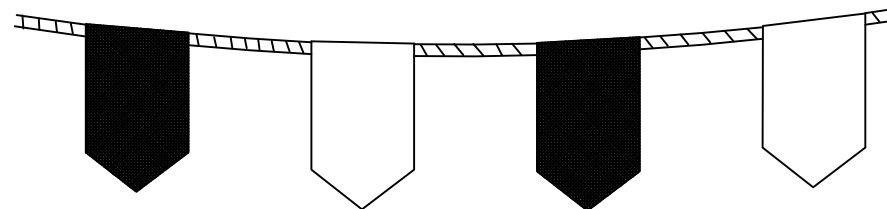
## VALLAS DESVÍO TRÁFICO



## CONO BALIZAMIENTO



## CORDÓN BALIZAMIENTO



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
S/E  
ORIGINAL UNE A1

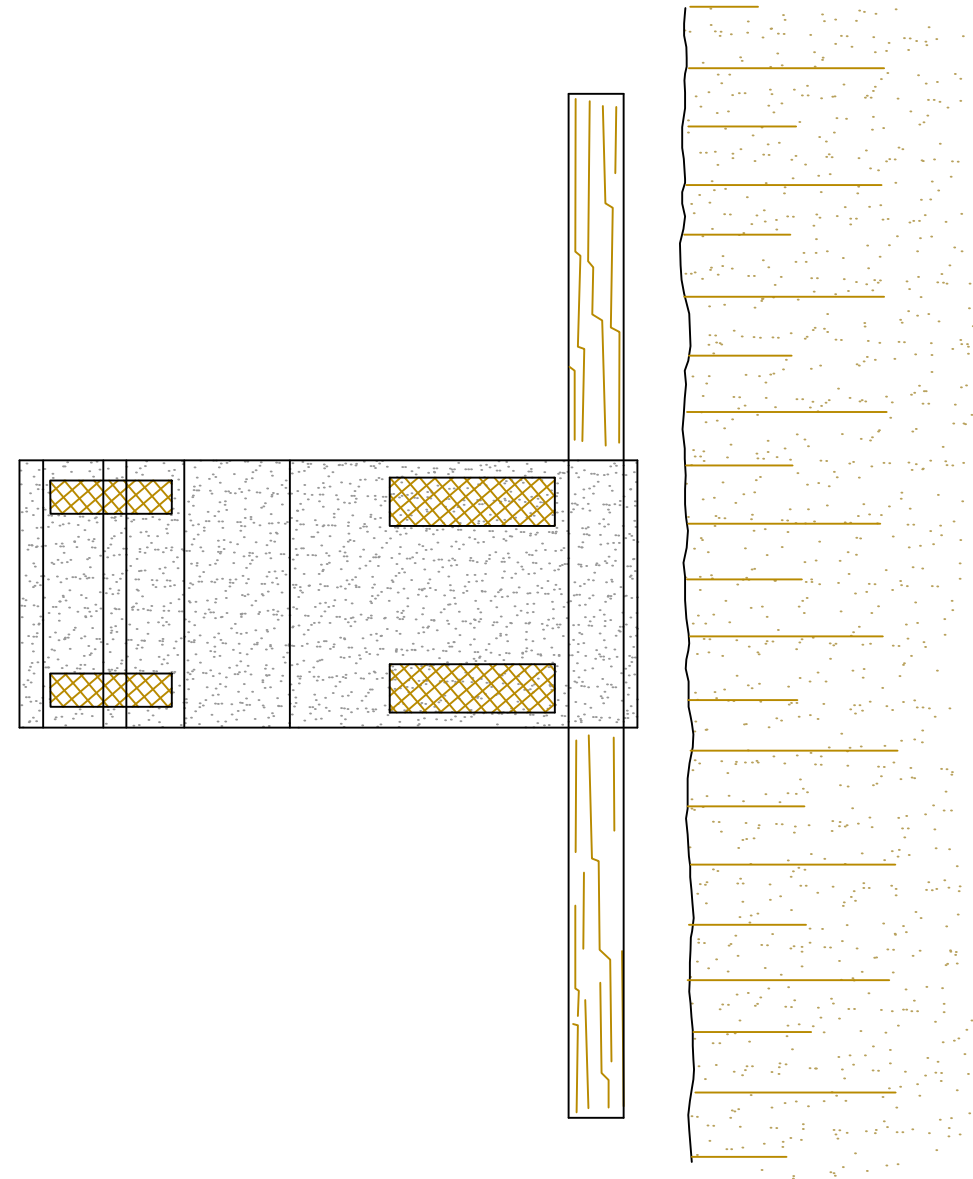
TÍTULO PLANO  
SEGURIDAD Y  
SALUD

Nº DE PLANO: 1

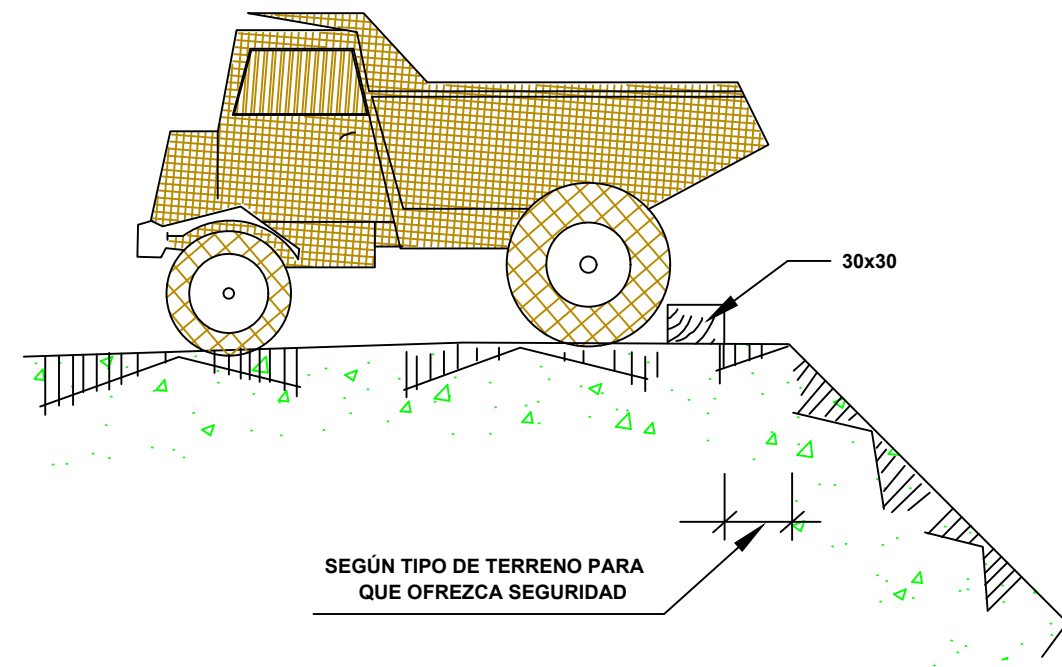
HOJA  
1 DE 8

# TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

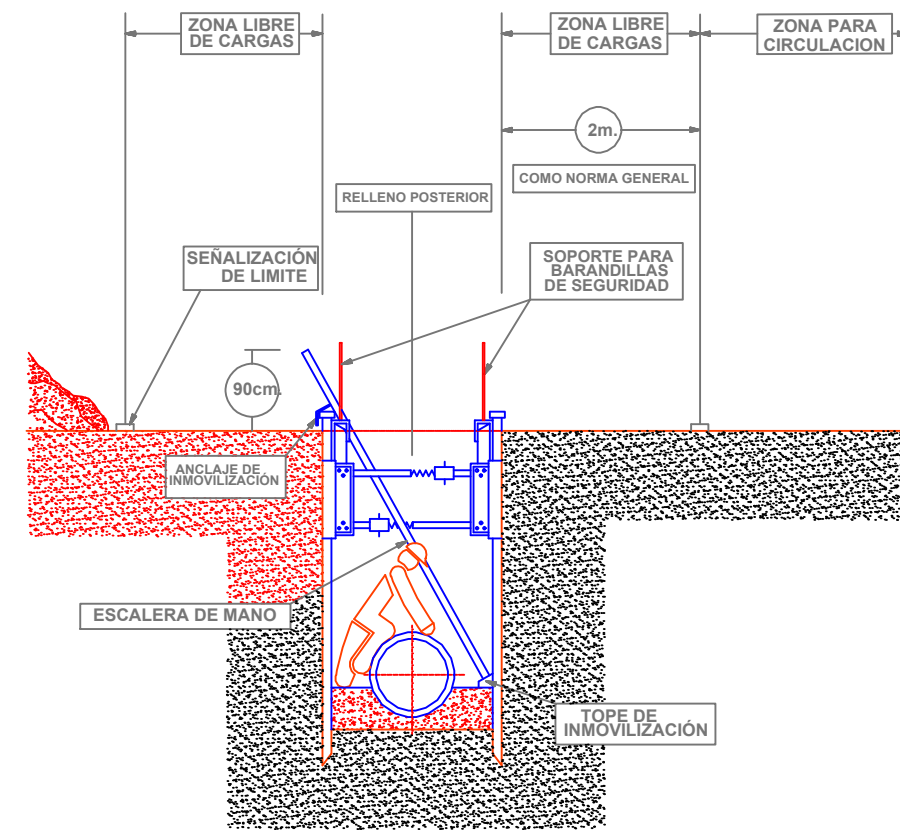
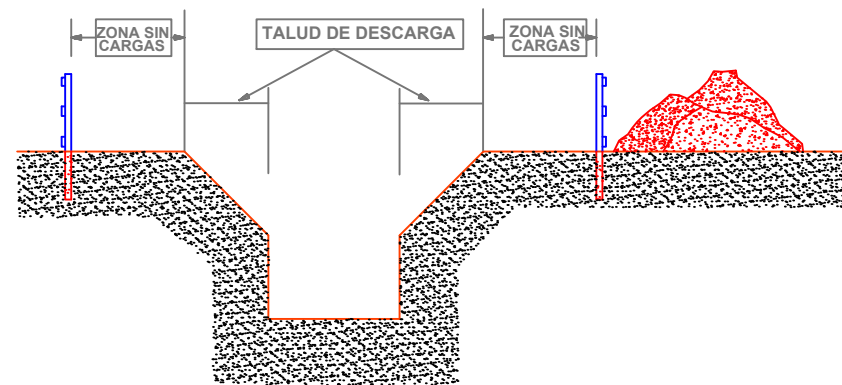
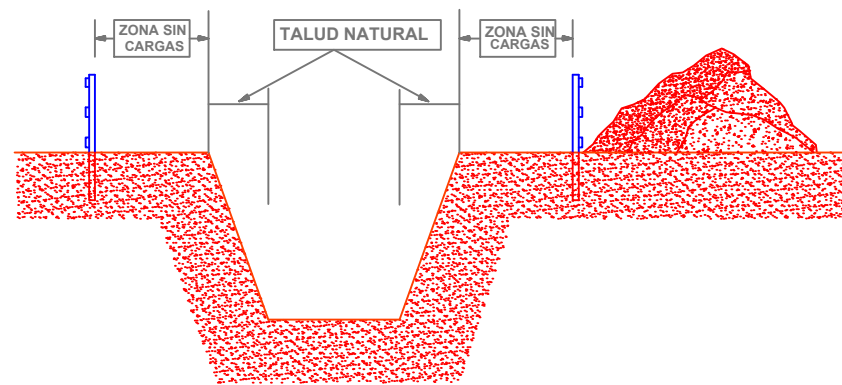
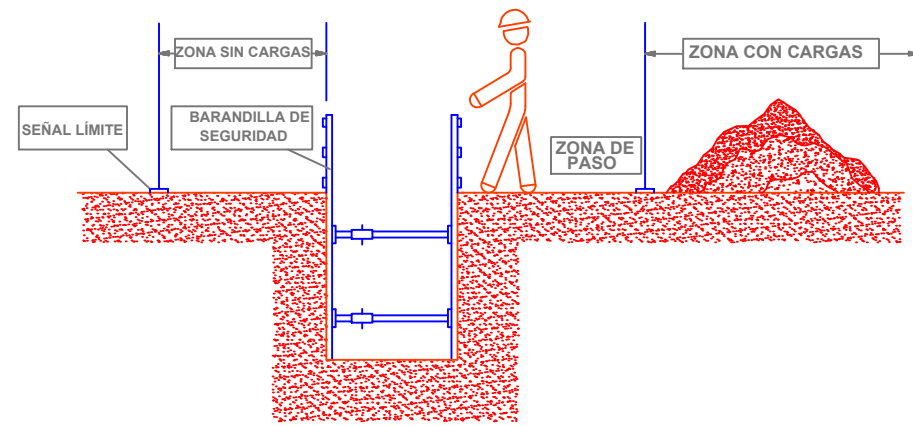
PLANTA



SECCIÓN

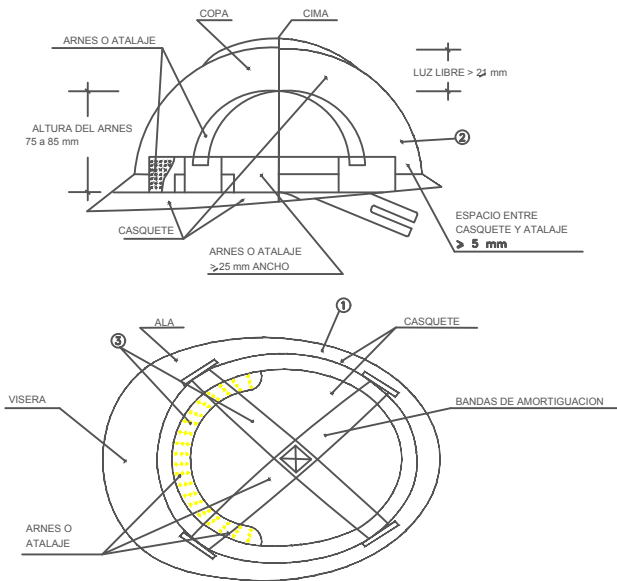


# EXCAVACIÓN EN ZANJA



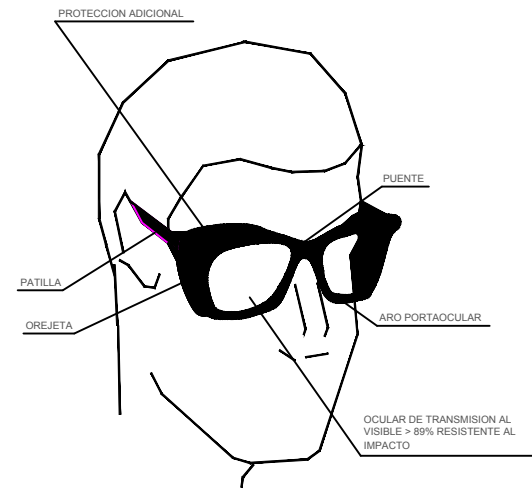


CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

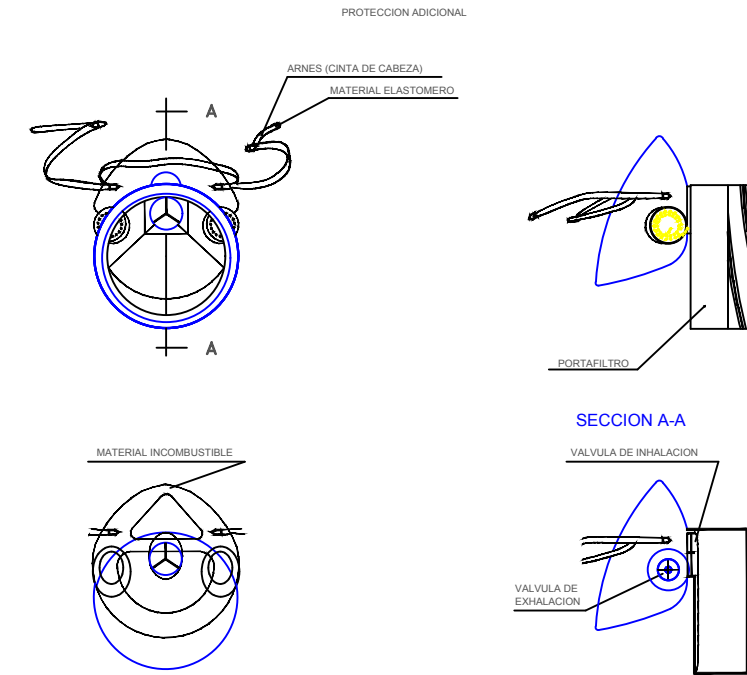


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

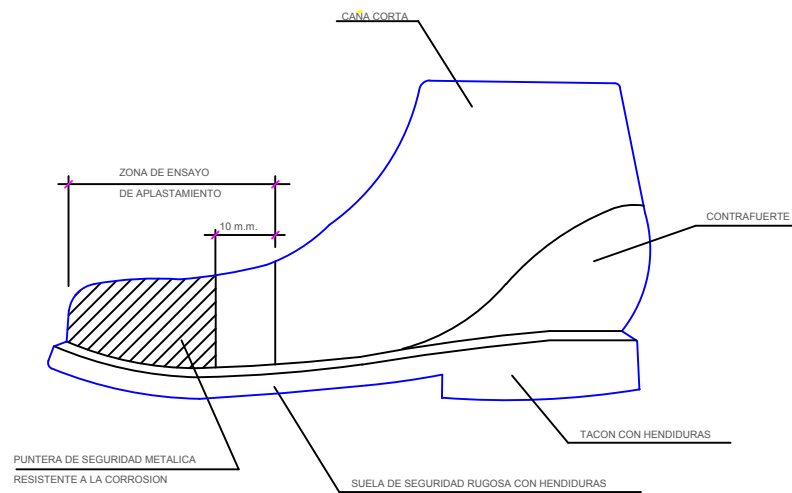
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



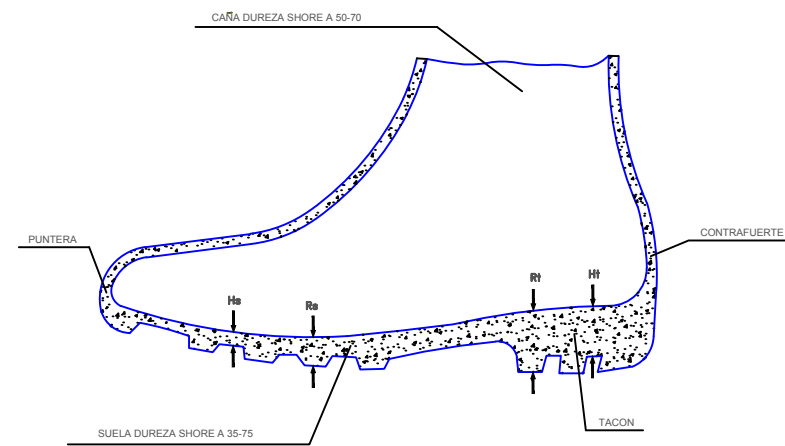
MASCARILLA ANTIPOLVO



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

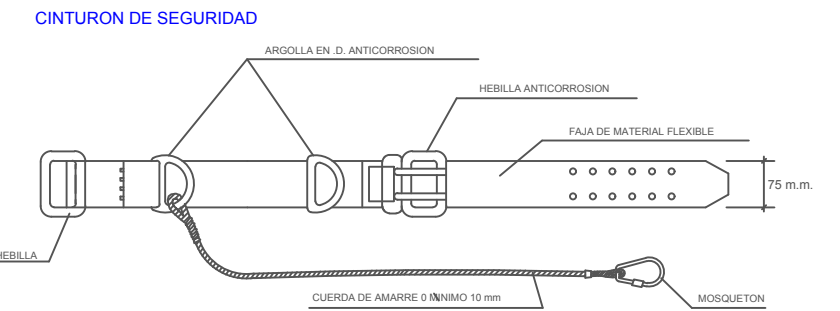


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

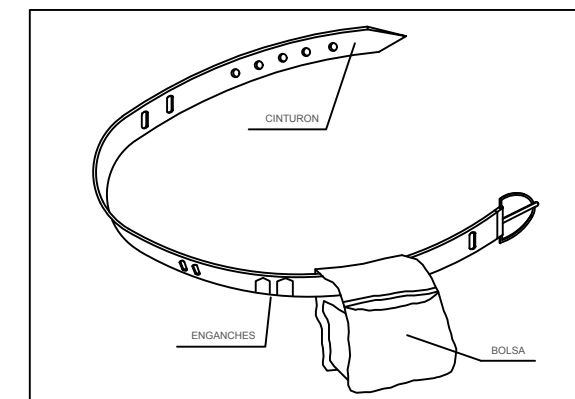


- H<sub>h</sub> HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
- R<sub>h</sub> RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- H<sub>t</sub> HENDIDURA DEL TACON =20 m.m.
- R<sub>t</sub> RESALTE DEL TACON =25 m.m.

CINTURON DE SEGURIDAD Y PORTAHERRAMIENTAS



PORTAHERRAMIENTAS



- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

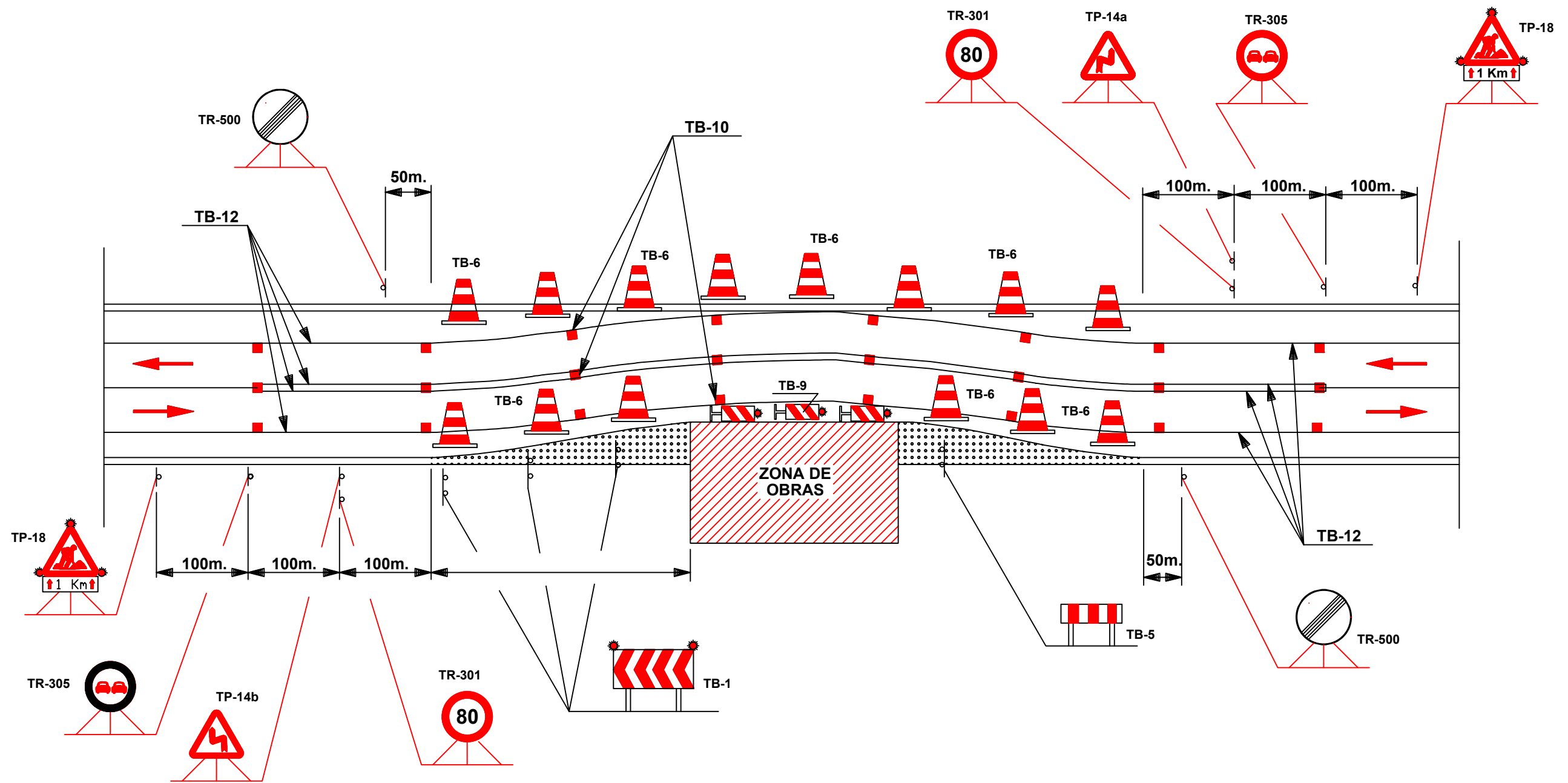
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
S/E  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
SEGURIDAD Y  
SALUD

Nº DE PLANO: 1  
HOJA  
4 DE 8



### ORDENACION DE LA CIRCULACION EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS

VIA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACION,CALZADA UNICA CON DOS CARRILES.ZONA DE OBRAS:ARCEN Y PARTE DE CARRIL.



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

S/E

ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

SEGURIDAD Y  
SALUD

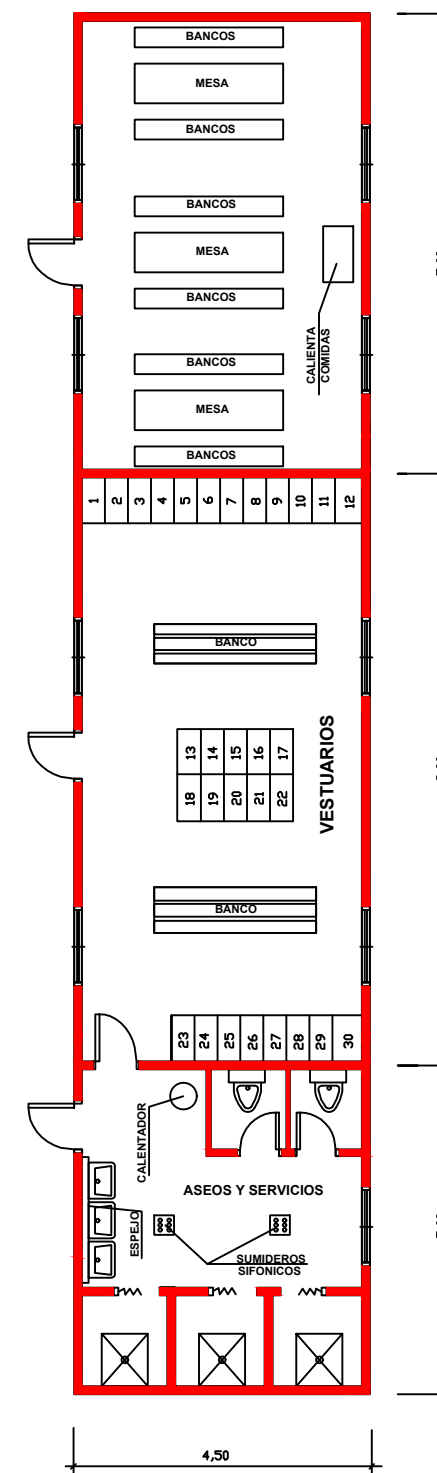
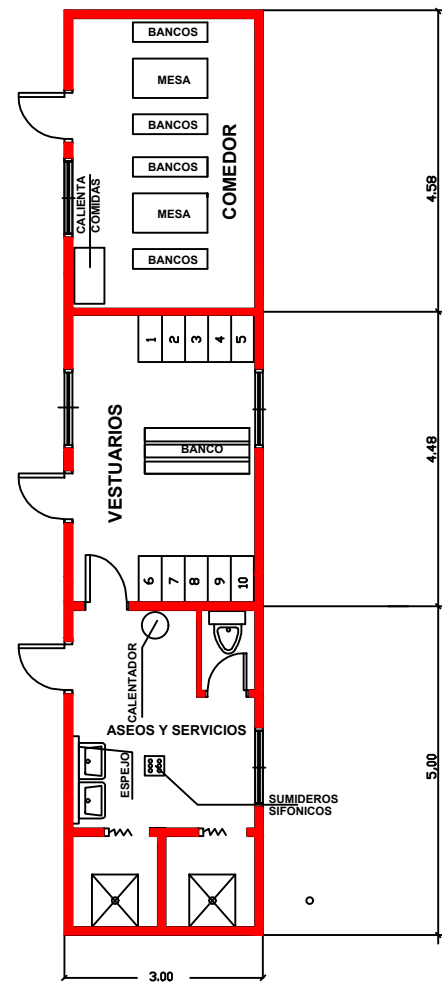
Nº DE PLANO: 1

HOJA  
5 DE 8

# MODELO DE COMEDOR, VESTUARIO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS

PARA 30 TRABAJADORES

PARA 10 TRABAJADORES



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

S/E

ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

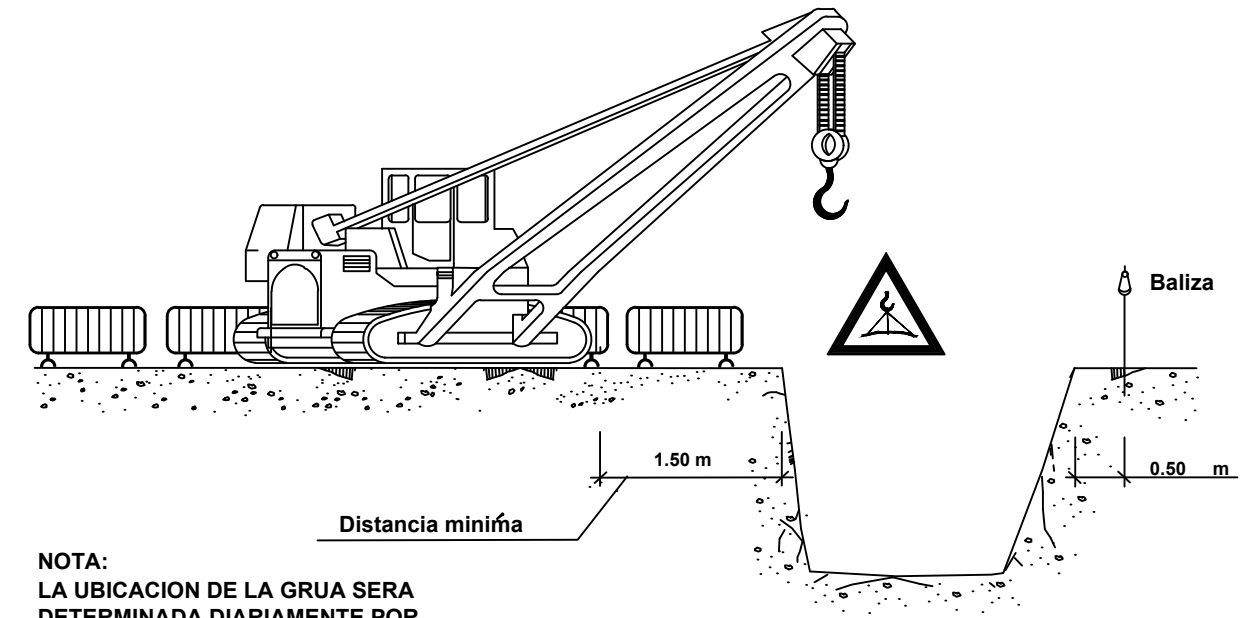
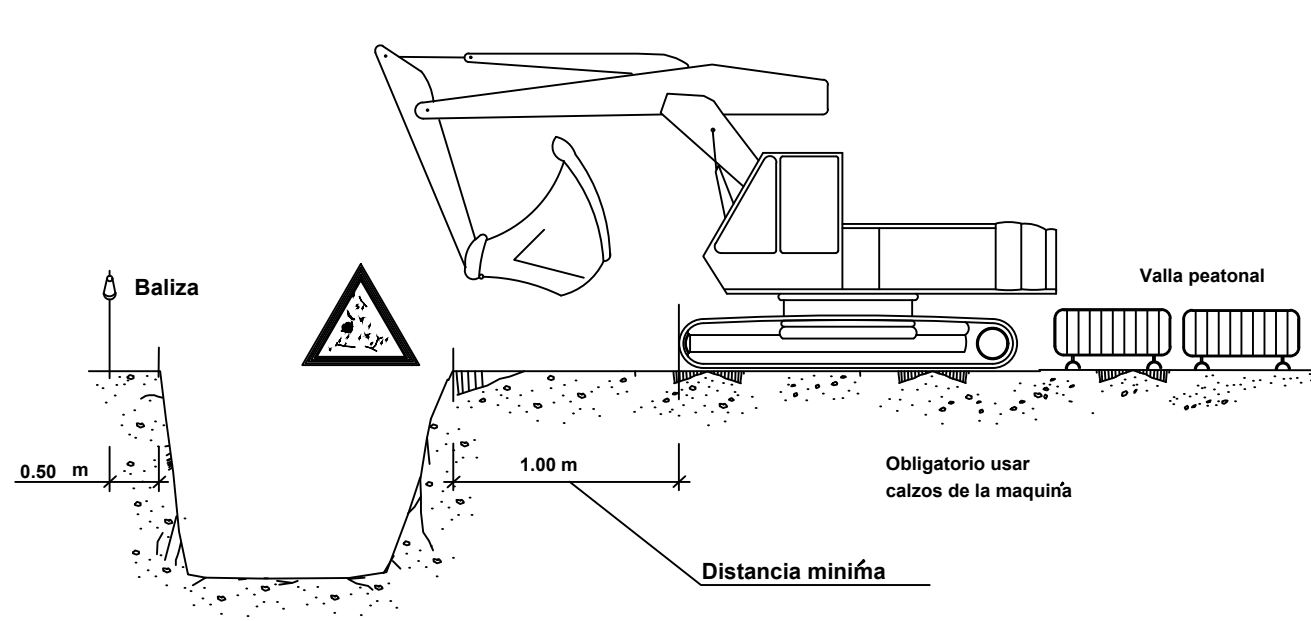
SEGURIDAD Y  
SALUD

Nº DE PLANO: 1

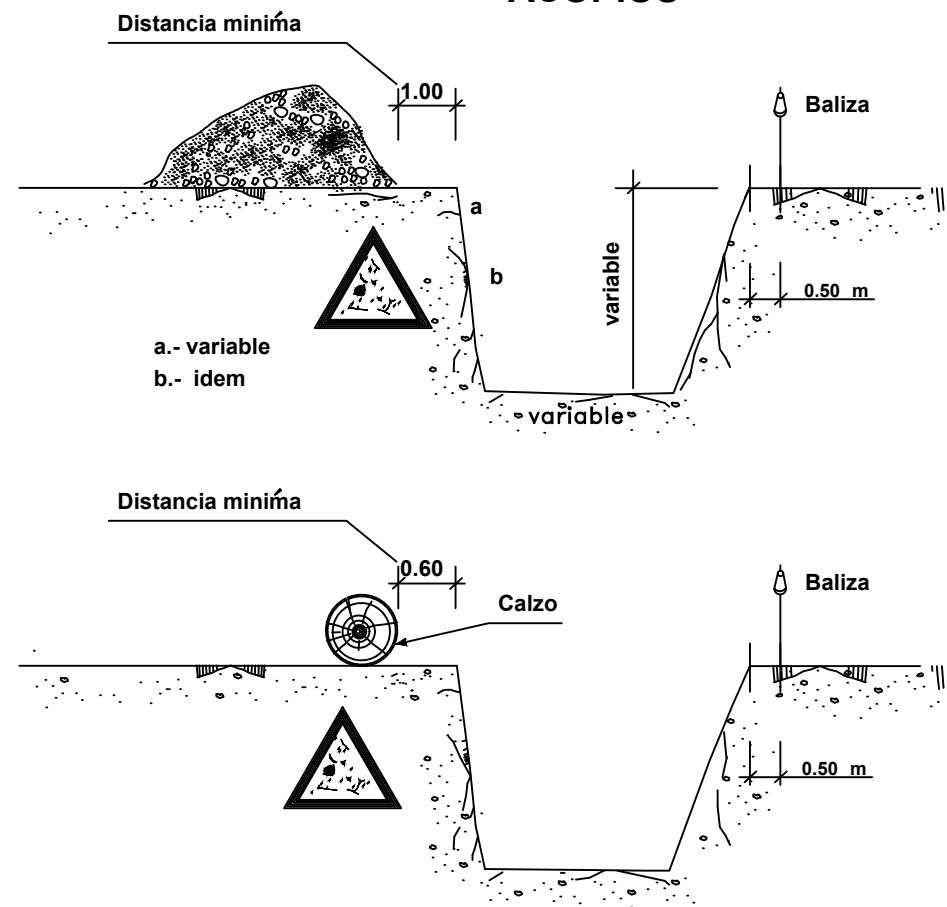
HOJA

6 DE 8

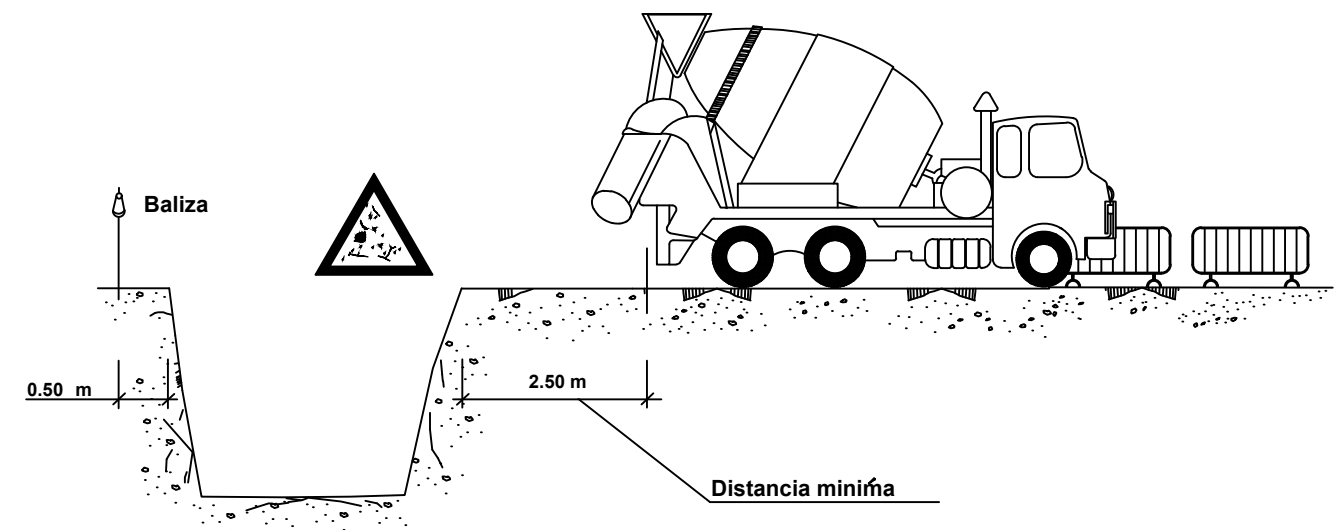
## EXCAVACION



## ACOPIOS

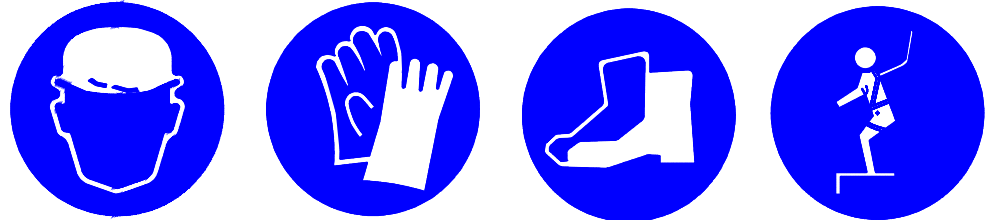


## ELEMENTOS VIBRATORIOS



# SEÑALES MÁS USUALES PARA SEGURIDAD

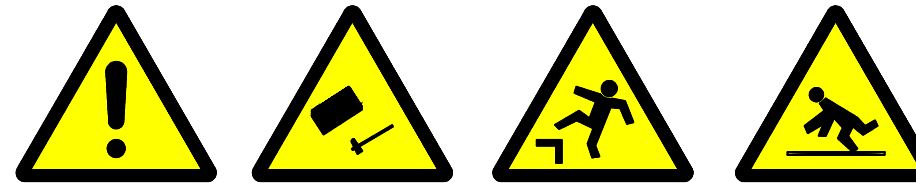
## SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PREESCRIBE UN COMPORTAMIENTO DETERMINADO



USO CASCO    USO GUANTES    USO BOTAS    USO CINTURON DE SEGURIDAD

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERÁ EL AZUL Y DEBE DE CUBRIR AL MENOS EL 50 % DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL

## SEÑAL DE SEGURIDAD QUE ADVIERTE UN PELIGRO



PELIGRO INDETERMINADO    CAIDA DE OBJETOS    CAIDAS A DISTINTO NIVEL    CAIDAS AL MISMO NIVEL

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERÁ EL AMARILLO Y DEBE DE CUBRIR AL MENOS EL 50 % DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL

## SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PROHÍBE UN COMPORTAMIENTO SUSCEPTIBLE DE PROVOCAR UN PELIGRO



AGUA NO POTABLE    NO CONECTAR    PROHIBIDO A PERSONAS    PROHIBIDO EL PASO A TODO PERSONAL AJENO A LA OBRA

RIESGO ELECTRICO    PUESTA DE TIERRA    RIESGO ELECTRICO

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO PARA LA CORONA CIRCULAR Y LA BANDA OBLICUA SERÁ EL ROJO Y DEBE EMPLEARSE EN UNA PROPORCIÓN TAL QUE OCUPE AL MENOS EL 33% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

LOS COLORES DE CONTRASTE EMPLEADOS SERÁN:

- BLANCO, PARA EL FONDO DE LA SEÑAL.
- NEGRO, PARA EL ESQUEMA.

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERÁ EL ROJO Y CUBRIRÁ AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARÁ PARA EL ESQUEMA.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**



## ÍNDICE

<b>1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. GENERALIDADES .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. OBJETO.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CONDICIONES FACULTATIVAS Y OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE TODOS LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. FUNCIONES Y PRESTACIONES DE LOS COORDINADORES .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. INFORMACIÓN FACILITADA POR EL PROMOTOR, LOS CONTRATISTAS U OTROS EMPRESARIOS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. INTERVENCIONES EN LA OBRA DE OTROS AGENTES .....</b>	<b>9</b>
<b>Obligaciones de los Contratistas y Subcontratistas.....</b>	<b>9</b>
<b>Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra.....</b>	<b>13</b>
<b>3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>4. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2. PÓRTICO LIMITADORES DEL GÁLIBO .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3. VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>4.4. TOPES DE DESPLAZAMIENTO PARA VEHÍCULOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4.5. PROTECCIONES CONTRA CAÍDAS DE ALTURA .....</b>	<b>18</b>
<b>Amortiguadores de caída .....</b>	<b>19</b>
<b>Dispositivos anticaídas .....</b>	<b>19</b>
<b>Diseño y ejecución de anclajes .....</b>	<b>19</b>
<b>4.6. PROTECCIÓN CONTRA VIBRACIONES MECÁNICAS.....</b>	<b>20</b>
<b>4.7. PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO DE HIDROCUCIÓN .....</b>	<b>20</b>
<b>4.8. PROTECCIONES ANTIINCENDIOS .....</b>	<b>20</b>
<b>Extintores .....</b>	<b>21</b>
<b>5. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....</b>	<b>21</b>
<b>5.1. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2. PROTECCIÓN DE LA CABEZA .....</b>	<b>22</b>
<b>5.3. PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS.....</b>	<b>22</b>
<b>5.4. PROTECCIÓN DE LOS OJOS .....</b>	<b>23</b>
<b>Protección frente al polvo e impactos. ....</b>	<b>23</b>
<b>5.5. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS .....</b>	<b>24</b>



<b>5.6. PROTECCIÓN DEL CUERPO</b> .....	24
Ropa de trabajo .....	24
Protección frente a polvo y gases .....	24
Protección frente efectos térmicos y radiaciones .....	25
<b>5.7. PROTECCIÓN DE LAS MANOS</b> .....	25
Protección individual contra las agresiones lentas (Dermatosis) .....	25
Protección individual contra las agresiones rápidas .....	25
<b>5.8. PROTECCIÓN DE LOS PIES</b> .....	26
Elementos integrantes del calzado de seguridad .....	26
Protección contra el riesgo de aplastamientos .....	27
Protección contra el riesgo de perforaciones .....	27
Características del calzado de seguridad .....	27
Medición y abono.....	27
<b>6. CONDICIONES ACUMPLIR POR LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD VIAL</b> .....	28
<b>6.1. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD</b> .....	28
<b>6.2. SEÑALIZACIÓN VIAL</b> .....	28
<b>7. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS</b> .....	28
<b>7.1. CONDICIONES GENERALES</b> .....	28
<b>7.2. REQUISITOS DE COMPRA, RECEPCIÓN Y UTILIZACIÓN</b> .....	29
<b>1. Prevención integrada</b> .....	30
<b>2. Roturas en servicio</b> .....	30
<b>3. Monolitismo del equipo o máquina</b> .....	30
<b>4. Previsión de rotura o proyección de fragmentos de elementos giratorios</b> .....	30
<b>5. Previsión de caídas totales o parciales de los equipos o máquinas por pérdida de estabilidad</b> 31	
<b>6. Ausencia de aristas agudas o cortantes</b> .....	31
<b>7. Previsión de caídas de personas u objetos a distinto nivel</b> .....	31
<b>8. Contactos con superficies calientes o frías</b> .....	31
<b>9. Incendios y explosiones</b> .....	31
<b>10. Proyecciones de líquidos, partículas, gases o vapores</b> .....	32
<b>11. Sujeción de las piezas a mecanizar</b> .....	32
<b>12. Órganos de transmisión</b> .....	32
<b>13. Elementos de trabajo y piezas móviles</b> .....	32
<b>14. Sistema de máquinas o parte de ellas que trabajen con independencia</b> .....	32
<b>15. Equipos o máquinas que pueden ser utilizadas o accionadas de diversas formas</b> .....	33
<b>16. Control de riesgo eléctrico</b> .....	33
<b>17. Control de sobrepresiones de gases o fluidos</b> .....	33
<b>18. Control de agentes físicos y químicos</b> .....	33





<b>19. Diseño ergonómico.....</b>	<b>34</b>
<b>20. Puesto de mando .....</b>	<b>34</b>
<b>21. Puesta en marcha.....</b>	<b>34</b>
<b>22. Desconexión de la máquina o equipo .....</b>	<b>35</b>
<b>23. Parada de emergencia .....</b>	<b>35</b>
<b>24. Prioridad de las órdenes de paro sobre las de marcha .....</b>	<b>36</b>
<b>25. Selectores de los diversos modelos de funcionamiento o de mando del equipo .....</b>	<b>36</b>
<b>26. Mantenimiento, ajuste, regulación, engrase, alimentación u otras operaciones a efectuar en los equipos o máquinas.....</b>	<b>37</b>
<b>27. Protección de los puntos de operación.....</b>	<b>37</b>
<b>28. Transporte.....</b>	<b>38</b>
<b>29. Montaje.....</b>	<b>38</b>
<b>30. Responsabilidad de la Administración .....</b>	<b>39</b>
<b>8. CONDICIONES A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....</b>	<b>39</b>
<b>9. CONDICIONES A CUMPLIR EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS .....</b>	<b>40</b>
<b>9.1. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>40</b>
<b>9.2. EXTINTORES DE INCENDIOS.....</b>	<b>41</b>
<b>9.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS .....</b>	<b>41</b>
<b>9.4. NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS .....</b>	<b>41</b>
<b>10. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL .....</b>	<b>42</b>
<b>10.1. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>42</b>
<b>EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:.....</b>	<b>43</b>
<b>10.2. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL .....</b>	<b>43</b>
<b>10.3. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....</b>	<b>44</b>
<b>11. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>11.1. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>44</b>
<b>Cuadrilla de Seguridad .....</b>	<b>45</b>
<b>Encargado de Seguridad y Salud .....</b>	<b>45</b>
<b>Técnico de seguridad .....</b>	<b>46</b>
<b>12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES .....</b>	<b>46</b>
<b>13. DISPOSICIONES VARIAS .....</b>	<b>47</b>
<b>13.1. LIBRO DE INCIDENCIAS.....</b>	<b>47</b>
<b>13.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>47</b>
<b>13.3. AVISO PREVIO.....</b>	<b>48</b>
<b>13.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....</b>	<b>48</b>
<b>13.5. CONTROL DE ACCIDENTES .....</b>	<b>49</b>



## **1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1.1. GENERALIDADES**

El presente Pliego de Condiciones es aplicable al Estudio de Seguridad y Salud referente a “Proyecto de Acondicionamiento y mejora EX-100 Cáceres a Badajoz tramo P.K. 50+800 hasta intersección con BA-029”.

Constituye el objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares describir y regular la ejecución de las tareas de prevención de riesgos profesionales individuales y colectivos y dotación de medios de protección y señalización adecuada para conseguir un óptimo nivel de bienestar y seguridad para las personas directa o indirectamente afectadas por la ejecución de las obras definidas en este Proyecto.

También se definen las características y especificaciones a las que deben ajustarse los equipos y materiales empleados en las diversas tareas relacionadas con los objetivos anteriormente citados.

### **1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Los documentos que contiene este Estudio de Seguridad y Salud, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 1627/97 son:

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
- PLANOS
- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### **1.3. OBJETO**

Constituye el objeto del pliego de condiciones en cuanto documento contractual:

- Exponer las obligaciones de las partes que integran el proceso de construcción.
- Exponer las normas legales de aplicación en cada caso.



- Asegurar la calidad del sistema de prevención decidido, con el fin de garantizar su éxito.
- Exponer los procedimientos de Seguridad y Salud en el trabajo de obligado cumplimiento, así como los definidos en la memoria del Estudio a que pertenece.
- Establecer un programa formativo e informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, de manera que se cumplan los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud.

#### **1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

La obra de construcción a que se refiere este Pliego de Condiciones, queda descrita en la memoria del Estudio de Seguridad y Salud al que pertenece, así como las diferentes fases de obra que lo componen.

#### **2. CONDICIONES FACULTATIVAS Y OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE TODOS LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO**

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de decisión de cada uno de los intervinientes en el trabajo constructivo, y en aplicación del principio de que a mayor autoridad le corresponde mayor responsabilidad, todos los integrantes en dicho proceso están obligados a tomar decisiones ajustándose a los Principios Generales de la Acción Preventiva. “art. 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.)”:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.



- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la a la concepción de los puestos de trabajos, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

## **2.1. FUNCIONES Y PRESTACIONES DE LOS COORDINADORES**

Coordinación preventiva de la ejecución de la obra:

El Coordinador de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, será designado por el Promotor en todos aquellos casos en que intervenga más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, según el R.D. 1.627/1997, son las siguientes:

**1.Coordinar la aplicación de los Principios Generales de Acción Preventiva (Artículo 15 L.P.R.L.)**

- En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se hayan de desarrollar simultánea o sucesivamente.
- En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.



2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas, y en su caso, los Subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre, sobre "disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción":

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y disposición de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los diferentes trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o en sus inmediaciones.



3. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones que se hayan introducido por la Dirección.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo puedan acceder a la obra las personas autorizadas. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

Corresponderá también al Coordinador o a la Dirección Facultativa, la potestad de vetar la entrada a la obra de Contratistas y/o personas físicas individuales dependientes de aquéllos por incumplimiento manifiesto y reiterado de los compromisos de seguridad establecidos, motivados por imprudencias, negligencias o impericia profesional, que haga peligrosa su propia integridad o la de sus compañeros o terceras personas.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de obra tendrá una responsabilidad previa a la del Promotor, en el cumplimiento de su función como asesor especializado en prevención, en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan en la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al Promotor como máximo responsable de la gestión constructiva de la promoción, a fin de que éste adopte, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva que deba. Las responsabilidades del Coordinador no eximirán de sus responsabilidades al Promotor, Dirección Facultativa, Contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y además trabajadores.

## **2.2. INFORMACIÓN FACILITADA POR EL PROMOTOR, LOS CONTRATISTAS U OTROS EMPRESARIOS**

Las prestaciones del Coordinador se elaborarán a partir de los documentos del proyecto, del contrato de obra y del convenio general de coordinación.



El Promotor facilitará que el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto intervenga en toda la elaboración del proyecto y preparación de la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no se deba designar Coordinador.

El Promotor, el Contratista y todas las empresas contribuirán facilitando la información que sea necesaria e incorporando las disposiciones preparadas por el Coordinador en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o de organización. Han de tener en cuenta las observaciones del Coordinador, o bien proponer unas medidas de una eficacia, en ningún caso menor, debidamente justificadas.

### **2.3. INTERVENCIONES EN LA OBRA DE OTROS AGENTES**

#### **Obligaciones de los Contratistas y Subcontratistas**

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los Principios de Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1.627/1997.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y de la Dirección Facultativa.



Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) en relación con las obligaciones que les corresponden directamente a ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.

Además, los Contratistas y Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos previstos en el artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa, y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y Subcontratistas.

El Constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de Procedimientos y Métodos de Trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTEGRADA), para asegurar la integridad de las personas, de los materiales y de los medios auxiliares que hayan de ser utilizados en la obra.

El Constructor facilitará por escrito al inicio de la obra el nombre del Director Técnico, que será acreedor de la conformidad del Coordinador y de la Dirección Facultativa. El Director Técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de Jefe de Obra o bien delegará la mencionada función en otro técnico, Jefe de Obra, con conocimientos contrastados y suficientes de construcción a pie de obra. El Director Técnico, o en su ausencia el Jefe de Obra o el Encargado General, ostentarán sucesivamente la prelación de representación del Contratista en la obra.

El representante del Contratista en la obra, asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente Pliego y su nombre figurará en el Libro de Incidencias.

El Contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), así como de la específica vigilancia y supervisión de seguridad, tanto del personal propio como subcontratado, así como de facilitar los medios sanitarios de carácter preventivo laboral, formación, información y capacitación del personal, conservación y reposición de los elementos de protección personal de los trabajadores, cálculo y dimensionado de los sistemas de protección





colectiva y, en especial, las barandillas y pasarelas, condena de huecos verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, características de las escaleras y estabilidad de los peldaños y apoyos, orden y limpieza de las zonas de trabajo, iluminación y ventilación del lugar de trabajo, andamios, apuntalamientos, encofrados y apeos, apilamiento y almacenaje de materiales, orden de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las máquinas, grúas, aparatos de elevación, medios auxiliares y equipos de trabajo en general, distancia y localización de tendidos y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector, que puedan afectar a este centro de trabajo.

La interpretación del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) y el control de la aplicación de las medidas en él contenidas y desarrolladas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) del Contratista, corresponderá al Coordinador de Seguridad y a la Dirección Facultativa de la obra.

Será responsabilidad del Contratista y del Director Técnico, o del Jefe de Obra y/o Encargado, en su caso, el incumplimiento de las medidas preventivas en la obra y entorno material, de conformidad a la normativa legal.

El Director Técnico (o el Jefe de Obra) visitarán la obra como mínimo con una cadencia diaria y tendrán que dar las instrucciones pertinentes al Encargado General, que tendrá que ser una persona de probada capacidad para el cargo, y habrá de estar presente en la obra durante la realización de todos los trabajos que se ejecuten. Los dos serán personas competentes, de amplia solvencia, capacidad de trabajo y conocimiento práctico de la industria de la construcción. Siempre que sea preceptivo y no existiese otra persona con más méritos designada al efecto, se entenderá que el Encargado General es al mismo tiempo el Supervisor General de Seguridad del Centro de Trabajo por parte del Contratista, con independencia de cualquier otro requisito formal.

La aceptación expresa o tácita del Contratista presupone que éste ha reconocido el emplazamiento, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc., y no podrá alegar en el futuro ignorancia de estas circunstancias.



El Contratista habrá de disponer de las pólizas de aseguramiento necesarias para cubrir las responsabilidades que puedan sobrevenir por motivo de la obra y de su entorno, y será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que puedan ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional del personal a su cargo, así como de los subcontratistas, industriales y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.

Las instrucciones y órdenes del Coordinador y de la Dirección Facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza de obligar a todos los efectos. Las desviaciones respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), se anotarán por el Coordinador en el Libro Registro de prevención y coordinación. En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), el Coordinador, la Dirección Facultativa, el Constructor, el Director Técnico (Jefe de Obra), el Encargado, el Supervisor de Seguridad, el Delegado de Prevención, o los representantes del Servicio de Prevención del Contratista y/o Subcontratistas, habrán de hacer constar en el Libro de Incidencias todo aquello que consideren de interés para reconducir la situación a los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) de la obra.

Las condiciones de seguridad del personal dentro de la obra y en sus desplazamientos a/o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los Contratistas y/o Subcontratistas empleadores.

También será responsabilidad del Contratista el cerramiento perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, para evitar la entrada de terceras personas, la protección de los accesos y la organización de zonas de paso con destino a los visitantes de la oficina de obra.

El Contratista habrá de disponer de un Plan de Emergencia para la obra, en previsión de incendios, plagas, heladas, viento, etc, que puedan poner en situación de riesgo al personal de la obra, a terceros, o a los medios e instalaciones de la propia obra o limítrofes.

Queda absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización escrita del Coordinador o de la Dirección Facultativa.



La utilización de grúas, elevadores o de otras máquinas especiales se realizará por trabajadores especializados y habilitados por escrito a tal efecto por los respectivos responsables técnicos, bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del Contratista. El Coordinador recibirá una copia de cada título de habilitación firmado por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación, avalando la idoneidad de aquel para realizar su trabajo en esta obra en concreto.

**Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra.**

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los Principios de Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1.627/1997.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud que establece el anexo IV del R.D. 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido e) Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- e) Elegir y utilizar los equipos de protección individual, según lo previsto en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.



f) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa.

Los trabajadores autónomos habrán de cumplir con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST):

a) La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilicen en la obra, han de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipos de trabajo que el empresario ponga a disposición de sus trabajadores.

b) Los autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad en la obra, han de utilizar equipos de protección individual apropiados, y respetar el mantenimiento en condiciones de eficacia de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se haya de prevenir y el entorno del trabajo.

Responsabilidades, derechos y deberes de los trabajadores:

Las obligaciones y deberes generales de los trabajadores de los sectores de actividad, públicos o privados, son todas aquellas que la legislación vigente y el Convenio les otorga y entre ellas:

a) El deber de obedecer las instrucciones del empresario en lo relativo a seguridad y salud.

b) El deber de indicar los peligros potenciales.

c) La responsabilidad de los actos personales.

d) El derecho a recibir información adecuada y comprensible y a formular propuestas, en relación a la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).

e) El derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18, 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

f) El derecho a dirigirse a la autoridad competente.



g) El derecho a interrumpir el trabajo en caso de riesgo grave e inminente para su integridad, la de sus compañeros, o terceras personas ajenas a la obra.

### **3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN**

Durante la ejecución de las obras será de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones de rango legal:

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Corrección de Erratas, del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.



- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1216/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Se establecerán los principios enunciados; en caso de diferencia o discrepancia predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

#### **4. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

##### **4.1. CONDICIONES GENERALES**

Las protecciones colectivas definidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y personal eventual en la obra.

- Serán nuevas a estrenar o en caso de no serlo no habrán superado el periodo de caducidad que marque el fabricante.
- Todas las protecciones se acopiaran previamente al comienzo de la actividad en la que se requiera su empleo.
- El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas.
- Se rechazarán las protecciones en uso en las que se aprecien deterioros que afecten a su calidad, sustituyéndose de inmediato, suspendiendo los trabajos mientras tanto.



- Cualquier modificación en el tipo o disposición de la instalación de una protección colectiva será previamente estudiada, para comprobar su idoneidad.
- Será de uso preferente la utilización de equipos de protección colectiva a la individual.
- Se someterán a un correcto mantenimiento tanto en su periodo de almacenaje como en el de uso.

#### **4.2. PÓRTICO LIMITADORES DEL GÁLIBO**

Será obligatoria su instalación en todo lugar de la zona de obras en el que exista riesgo de que vehículos y maquinaria en general choquen contra obstáculos fijos o móviles, tales como dinteles de obras de paso, líneas aéreas eléctricas, telefónicas, etc.

Dispondrán de dintel limitador debidamente señalizado y se ajustarán sensiblemente a la forma dimensiones establecidas en los planos.

#### **4.3. VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN**

Será obligatoria su instalación en todo lugar de la zona de obras en el que existan obstáculos o discontinuidades importantes a nivel del suelo, tales como: escaleras, zanjas, pozos, vaciados, acopios de material, etc. También se instalarán cuando sea necesario limitar físicamente un determinado espacio afectado por riesgos derivados de la proximidad de determinados contaminantes, máquinas, o instalaciones de obra.

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, y estarán materializadas a base de entramados de tubos metálicos. Asimismo, dispondrán de patas metálicas que aseguren, en todo momento, su perfecto equilibrio vertical.

#### **4.4. TOPES DE DESPLAZAMIENTO PARA VEHÍCULOS**

Se instalarán en todo lugar de la zona de obras en el que exista riesgo de que vehículos y maquinaria en general puedan volcar o precipitarse a causa de un



acercamiento excesivo al borde de coronación de terraplenes, vertederos o incluso en zonas en las que, el terreno natural presente cambios bruscos de pendiente.

Se podrán materializar con un par de tablonos embridados, que se fijarán sólidamente al terreno por medio de redondos de acero hincados, o bien, con cualquier otro sistema eficaz, y se ajustarla sensiblemente a la forma y dimensiones establecidas en los planos.

#### **4.5. PROTECCIONES CONTRA CAÍDAS DE ALTURA**

Será obligatorio el empleo de cinturones de seguridad anticaídas en aquellos casos excepcionales y/o de corta duración, en los que sea imposible o desaconsejable la utilización de protecciones colectivas.

En estos casos, la empresa adjudicatario de las obras estará obligada a tomar todas las medidas necesarias para que los cinturones de seguridad sean efectivamente utilizados, de tal forma que el trabajador no pueda sufrir una caída libre de más de un (1) metro de altura.

Para ello, será necesario equipar a los operarios con cinturones de seguridad adecuados al trabajo que realizan y serán debidamente instruidos en el manejo de los mismos.

Cuando se utilicen cinturones de seguridad con caída libre se tendrá en cuenta que, en el momento del choque que se produce debido a la tensión de la cuerda, en el punto más bajo, el hombre se ve sometido a un esfuerzo brutal (7 u 8 veces su propio peso) por lo que será obligatorio, en evitación de riesgos de sufrir lesiones traumáticas, el empleo de un elemento amortiguador de caída, o de un dispositivo de frenado que limite a un nivel soportable dicho esfuerzo.

Asimismo, se tendrá en cuenta que para el caso de una caída, incluso de altura no superior a 1 m. existe riesgo de fractura de columna vertebral, si la caída es hacia atrás y el anclaje es de tipo ventral y riesgo de sufrir lesiones ventrales si la caída es hacia delante y el anclaje es de tipo dorsal, por lo que el cinturón de seguridad deberá constar de los siguientes elementos:





- Una banda o correa (horizontal).
- Un arnés para el tronco, es decir, un par de tirantes que pasen por los hombros.
- Un arnés de asiento, es decir, un par de correas unidas a los tirantes que permitan descansar en ellas la región glútea.
- Un arnés para los muslos, esto es, un par de correas unidas a los tirantes que rodeen los muslos en su zona de unión con el tronco.
- Eventualmente un chaleco.

La cuerda de retención deberá tener en su extremo un mosquetón de anclaje, con enclavamiento opcional, y su longitud no será superior a 1,50 mts.

### **Amortiguadores de caída**

El amortiguador es un dispositivo especial que permite frenar la caída y limitar el esfuerzo transmitido a todo el conjunto. Deberá ser solidario con el tiro en los casos en que sea esa la forma de trabajo prevista. El empleo del amortiguador será obligatorio a partir de alturas de caída libre superiores a un metro y medio (1,50 m).

### **Dispositivos anticaídas**

Se admitirá, cuando las características del trabajo a realizar así lo permitan, el empleo de aparatos especiales que, unidos, a un punto de anclaje situado por encima del plano de trabajo, aseguren una parada caso instantáneo en caso de caída. Podrán ser de dos tipos:

- Dispositivos que acompañen al operario en sus desplazamientos manteniendo continuamente tenso el cable.
- Aparatos constituidos por un elemento móvil que deslice a lo largo de un cable vertical, y que asegure el bloqueo instantáneo en caso de caída.

### **Diseño y ejecución de anclajes**

En general, los cinturones de seguridad se unirán por medio de una cuerda de seguridad a un punto fijo, cuya solidez deberá comprobarse exhaustivamente.



Cuando sea necesario realizar desplazamiento durante la ejecución de los trabajos, se fijará una cuerda o cable a partes sólidas y estables de la estructura o del entorno de la zona de trabajos, procurando que dicha cuerda no esté demasiado tensa. En el extremo del tiro del cinturón se colocará un mosquetón de montañero que pueda deslizar por la cuerda, permitiendo así los movimientos del operario.

En aquellos casos en que la ejecución del anclaje a puntos fijos sea imposible o desaconsejable, podrá realizarse el mismo por medio de un enganche de corredera que deslice a lo largo de una cuerda vertical que puede estar anclada en puntos muy lejanos.

El enganche de corredera se bloqueará automáticamente sobre la propia cuerda, liberalizándose el deslizamiento del mismo por efecto de una simple presión de la mano, y bastará con que cese esa presión para que el bloqueo se realice de nuevo. De esta forma se conseguirá variar el punto de fijación a lo largo de una línea, con la frecuencia que se desee.

#### **4.6. PROTECCIÓN CONTRA VIBRACIONES MECÁNICAS**

Será obligatoria la utilización de cinturones antivibratorios por parte de los operarios sometidos a los efectos de movimientos vibratorios de frecuencia inferior a los 100 Hz.

En cualquier caso, deberán utilizar siempre cinturones antivibratorios los conductores de maquinaria y, los operarios que trabajen con martillos neumáticos.

#### **4.7. PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO DE HIDROCUCIÓN**

Será obligatoria la utilización de chalecos salvavidas en todo lugar de la zona de obras en donde trabajadores y/o terceras personas estén expuestas al riesgo de caídas al agua del mar, ríos, arroyos, pantanos, lagos o depósitos naturales o artificiales, o corrientes superficiales de menor entidad en situaciones excepcionales (desbordamientos, inundaciones, avenidas extraordinarias. etc.).

#### **4.8. PROTECCIONES ANTIINCENDIOS**



## **Extintores**

Deberá disponerse de extintor antiincendios en todo recinto o lugar de la zona de obras en el que existan materias fácilmente inflamables o susceptibles de provocar explosiones.

En las instalaciones fijas de obra que consten de varias plantas o niveles se dispondrá, al menos, de un extintor por planta.

En cualquier caso, deberán ser adecuados en lo que se refiere al tamaño y naturaleza del agente extintor, al tipo de incendio previsible y se revisará su estado con una periodicidad no superior a 6 meses.

## **5. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

### **5.1. CONDICIONES GENERALES**

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativa a la utilización por los trabajadores de la E.P.I. cumpliendo las siguientes condiciones generales:

- Tienen la marca "CE", según las normas EPI.
- Tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.



- Los equipos de protección personal proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

Los E.P.I. deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. En cualquier caso, se tendrá siempre presente que la función de los equipos de protección individual consiste en aminorar las consecuencias de un accidente, y no en eliminar o reducir el riesgo de que éste se produzca, por lo que nunca deberán ser sustitutivos, sino complementarios, de los equipos de protección colectiva y de las medidas de prevención general.

Se exceptuarán de lo dispuesto en el párrafo anterior los casos en que el empleo de protecciones colectivas entrañe mayor riesgo que el del propio trabajo en sí, lo que ocurrirá, eventualmente, en casos excepcionales y de corta duración.

## **5.2. PROTECCIÓN DE LA CABEZA**

Será obligatorio el empleo de casco protector en todo lugar de la zona de obras donde exista riesgo de que hombres y objetos puedan caer desde un nivel a otro.

El casco protector se compondrá de:

- Casco propiamente dicho.
- Barboquejo y/o atalaje.
- Accesos varios.

Se medirá por el número de unidades realmente empleadas, y se abonará conforme el Cuadro de Precios número 1.

## **5.3. PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS**



Será obligatorio el empleo de cascos antiruido, en todo lugar de la zona de obras donde trabajadores y/o terceras personas estén sometidas a la acción de fuentes de emisión ruidosa durante periodos de tiempo superiores a los máximos admitidos por las recomendaciones ISO y OSHA, (contempladas en la Reglamentación vigente al respecto en EE.UU.)

Se admitirá el empleo de tapones protectores en las mismas circunstancias, y siempre y cuando el nivel de protección aportado no sea inferior al exigido por las citadas recomendaciones.

Los cascos antiruido estarán formados por dos orejeras rígidas unidas entre sí por una lámina o unas varillas de acero que permitan la sustentación del conjunto por detrás de la cabeza. Las orejeras estarán provistas, del lado del pabellón auditivo, de una pieza elástica que sirva de junta de estanqueidad y que las haga más confortables.

Los tapones protectores estarán constituidos por dos tapones auriculares que adapten a la cavidad del oído externo y protejan el sistema auditivo de los efectos de los niveles sonoros externos.

Ambos tipos de protección se medirán por el no de unidades realmente empleadas, y se abonarán según el Cuadro de precios nº 1.

#### **5.4. PROTECCIÓN DE LOS OJOS**

Será obligatorio la utilización de gafas protectoras en todo lugar de la zona de obras en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestos a cualquier de los siguientes riesgos:

- Penetración o impacto de partículas sólidas en el ojo.
- Existencia de polvo, más o menos fino, en el aire.
- Contacto con líquidos o vapores corrosivos.
- Exposición a radiaciones visibles demasiado intensivas.
- Exposición a radiaciones invisibles (infrarrojo y ultravioleta).

#### **Protección frente al polvo e impactos.**



Se utilizarán gafas de cazoleta con protecciones laterales, cuyos cristales sean ópticamente neutros y perfectamente transparentes. Si existiese riesgo de impacto con partículas gruesas, o suficientemente intenso como para producir la rotura de los cristales se emplearán gafas especiales de seguridad con rejilla metálica protectora.

Ambos tipos de protección se medirán por el no de unidades realmente empleadas.

## **5.5. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS**

Será obligatoria la utilización de equipos de protección personal de las vías respiratorias en todo lugar de la zona de obras en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestos al riesgo de inhalación de polvo o vapores y/o gases irritantes o tóxicos, y siempre y cuando sea imposible o desaconsejable la implantación de sistemas de protección colectiva.

Los dispositivos de protección de las vías respiratorias estarán diseñados específicamente para resguardar el sistema respiratorio del individuo de los efectos del polvo, humos, vapores y gases tóxicos o nocivos, etc., y podrán utilizar alguno de los dos procedimientos siguientes:

- Filtración físico-química del aire inhalado.
- Aislamiento de las vías respiratorias respecto del aire ambiente

## **5.6. PROTECCIÓN DEL CUERPO**

### **Ropa de trabajo**

Todos los trabajadores deberán estar equipados con ropas adecuadas que aseguren una protección eficaz contra las agresiones exteriores (intemperie, radiaciones, agentes parásitos, productos químicos, etc).

El mono o buzo de trabajo deberá ser amplio y podrá ajustarse a la cintura mediante un cinturón de hebilla o de anillas. Asimismo, deberá estar dotado de aberturas de aireación y de puños ajustables.

### **Protección frente a polvo y gases**



Los trabajadores que realicen su labor en una atmósfera cargada de polvo, o en presencia de contaminantes físico-químicos que produzcan efectos nocivos en la piel, deberán ser equipados con ropa especial estanca y/o ropas con aire a presión.

### **Protección frente efectos térmicos y radiaciones**

Los operarios que efectúen trabajos de soldadura estarán equipados con mandiles, manoplas y polainas especiales para protegerse de los efectos nocivos derivados de los procesos de soldadura.

## **5.7. PROTECCIÓN DE LAS MANOS**

Será obligatoria la utilización de protecciones personales para las manos en todo lugar de la zona de obras en el que los trabajadores o terceras personas estén expuestas al riesgo de accidente mecánicos contacto manual con agentes agresivos de naturaleza físico-química.

### **Protección individual contra las agresiones lentas (Dermatosis)**

Se emplearán cremas barreras o películas siliconadas y/o guantes adecuados para combatir las dermatosis profesionales. Estos últimos constituyen el medio más eficaz de protección, utilizándose aquellas solamente en los casos en que, excepcionalmente, fuera imposible o desaconsejado el empleo de guantes.

### **Protección individual contra las agresiones rápidas**

Para proteger las manos frente agresiones rápidas (golpes, cortes, arañazos, pinchazos, quemaduras, descargas eléctricas, etc.) se emplearán, según los casos, diferentes prendas, tales como guantes, manoplas, mandiles, etc. Su diseño deberá ser adecuado a la naturaleza de cada trabajo a realizar por lo que deben ser confortables (tanto el material como la forma) y eficaces.

Las manoplas se utilizarán única y exclusivamente para el manejo de grandes piezas. Cuando sea necesaria una buena aprehensión de las piezas, será indispensable que la forma del guante permita la oposición del dedo pulgar



La naturaleza material de estas prendas de protección deberá ser adecuada a los riesgos inherentes a cada tipo de trabajo. En función de esto, se procurará utilizar los siguientes tipos de guantes y manoplas:

- De caucho: especialmente indicados en trabajos que conlleven riesgo eléctrico.
- De neopreno: resistentes a la abrasión y a los agentes químicos de carácter agresivo.
- De algodón o punto: en trabajos ligeros y/o que exijan manipular chapas delgadas.
- De cuero: para trabajos de manipulación en general.
- De material plástico: para protegerse de agentes químicos nocivos y/o procesos abrasivos.
- De amianto: especialmente indicados en trabajos que conlleven riesgo de sufrir quemaduras.
- De malla-metálica: para trabajos de manipulación de piezas cortantes.
- De lona: especialmente indicados en trabajos de manipulación de objetos sin grandes asperezas, pero que puedan producir arañazos como es el caso de maderas fácilmente astillables.

## **5.8. PROTECCIÓN DE LOS PIES**

Será obligatorio el empleo de calzado de seguridad en todo lugar de la zona de obras en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestas a cualquiera de los riesgos definidos en el cuadro que se expone a continuación.

### **Elementos integrantes del calzado de seguridad**

El calzado de seguridad llevará incorporados, obligatoriamente, los siguientes elementos:

- Una suela especial que posea propiedades antideslizantes.
- Una puntera reforzada que proteja los dedos del pie.
- Una plantilla imperforable.





- Un elemento de protección especial para los tobillos.

### **Protección contra el riesgo de aplastamientos**

Se realizará integrando en el calzado una puntera de acero que pueda absorber el choque de un objeto sin deformarse, por lo tanto, sin poner en peligro la integridad física de los dedos del pie.

Las punteras de seguridad deberán ser capaces de soportar una carga estática del orden de dos (2) toneladas y no se deformarán mucho bajo el efecto del choque de un objeto de veinte (20) Kg, de peso, dejando caer desde una altura de un (1) metro.

Asimismo, deberán tener una proyección horizontal redondeada en evitación de que los dedos puedan resultar seccionados. El espacio libre en el interior de la puntera no será inferior a 15 mm en el momento del choque, ni a 20 mm, después de producirse el choque.

### **Protección contra el riesgo de perforaciones**

Se realizará incorporando al calzado una plantilla protectora ligera y por lo tanto delgada de acero inoxidable.

Su resistencia deberá ser tal que un objeto de ciento veinte (120) Kg. de peso, animado de una velocidad de setenta y cinco (75) mm por minuto, no producirá la perforación de la plantilla al incidir sobre la misma.

### **Características del calzado de seguridad**

El calzado de seguridad deberá reunir las siguientes características:

- Solidez, o lo que es lo mismo, resistencia adecuada a las condiciones particulares de cada uso.
- Flexibilidad.
- Ligereza.
- Confort.
- Diseño estético.

### **Medición y abono**



Ambos tipos de protección se medirán por el no de unidades realmente empleadas.

## **6. CONDICIONES ACUMPLIR POR LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD VIAL**

### **6.1. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En cuanto se refiere a su calidad serán preferentemente nuevas a estrenar.

### **6.2. SEÑALIZACIÓN VIAL**

Cumplirá con lo establecido en el "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado".

En cuanto se refiere a su calidad serán preferentemente nuevas a estrenar.

## **7. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS**

### **7.1. CONDICIONES GENERALES**

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los R.D 1215/1997, 1435/1992 y 56/1995.

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso



suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

## **7.2. REQUISITOS DE COMPRA, RECEPCIÓN Y UTILIZACIÓN**

Los Equipos de Trabajo y Máquinas irán acompañados de unas instrucciones de uso, extendidas por el fabricante o importador, en las cuales figurarán las especificaciones de manutención, instalación y utilización, así como las normas de seguridad y cualesquiera otras instrucciones que de forma específica sean exigidas en las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), las cuales incluirán los planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica estando ajustadas a las normas UNE que les sean de aplicación. Llevarán,



además, una placa de material duradero y fijada sólidamente en lugar bien visible, en la cual figurarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en KW .
- Contraseña de marcado CE, y certificado de seguridad de entidad acreditada, si procede.

Independientemente de las exigencias de seguridad que se incluyan en las Instrucciones Técnicas Complementarias, los Equipos de Trabajo, así como las Máquinas y elementos de las mismas, superarán los siguientes chequeos de seguridad:

### **1. Prevención integrada**

En los equipos y máquinas los elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellas estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a sus peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúe conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

### **2. Roturas en servicio**

Las diferentes partes de los equipos y máquinas, así como sus elementos constitutivos deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que pueda presentarse en las condiciones normales de utilización.

### **3. Monolitismo del equipo o máquina**

Cuando existan partes del equipo o máquina cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, dispondrán de complementos adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir sobre las personas y/o las cosas.

### **4. Previsión de rotura o proyección de fragmentos de elementos giratorios**



En los equipos o máquinas provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños, dispondrán de un sistema de resguardo o protección complementarios que retenga los posibles fragmentos impidiendo su incidencia sobre las personas y/o las cosas.

#### **5. Previsión de caídas totales o parciales de los equipos o máquinas por pérdida de estabilidad**

Disponen de anclajes, contrapesos, lastres o estabilizadores que eviten la pérdida de estabilidad del equipo o máquina en condiciones normales de utilización.

#### **6. Ausencia de aristas agudas o cortantes**

En las partes accesibles de los equipos o máquinas no deben existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

#### **7. Previsión de caídas de personas u objetos a distinto nivel**

Las áreas de trabajo o zonas donde sea necesaria la visita de personal para efectuar operaciones tales como inspección, regulación o mantenimiento, y que estén a un nivel superior al del suelo y entrañen peligro en caso de caída, estarán provistas de plataformas de trabajo, con accesos adecuados, dotados con sistemas de protección colectiva que impidan la caída.

#### **8. Contactos con superficies calientes o frías**

Las superficies de los equipos o máquinas que puedan producir daños a las personas por contacto directo con ellas debidos a su elevada o baja temperatura, deberán estar adecuadamente protegidas mediante aislamientos y apantallados térmicos eficaces.

#### **9. Incendios y explosiones**

En los equipos, máquinas o aparatos destinados al trabajo de productos o materiales que produzcan o utilicen gases, vapores, polvos o residuos inflamables, deben tomarse las medidas necesarias para evitar incendios o explosiones por



mediación de catalizadores, superficies antichispas, aislamientos de circuitos, válvulas antirretorno o dispositivos antideflagrantes de probada eficacia.

### **10. Proyecciones de líquidos, partículas, gases o vapores**

Los equipos y máquinas con puntos susceptibles de proyecciones que puedan dañar a las personas y/o las cosas, dispondrán de apantallado adecuado mediante carcasas de protección o resguardos.

### **11. Sujeción de las piezas a mecanizar**

Se dispondrá de un posicionado eficaz de mordazas de apriete, grilletes o sargentos, de forma que al funcionar la máquina o equipo garantice la sujeción de la misma o de la propia pieza a mecanizar de forma que no pueda dar lugar a daños a las personas y/o las cosas.

### **12. Órganos de transmisión**

Los elementos móviles de los equipos, máquinas y de los aparatos utilizados para la transmisión de energía o movimiento deben estar diseñados, contruidos y protegidos de forma que prevengan todo peligro de contacto o atrapamiento.

### **13. Elementos de trabajo y piezas móviles**

Los elementos móviles de los equipos y/o máquinas así como las piezas a trabajar deben estar guiados mecánicamente, suficientemente apantallados, disponer de distancias con franquicias de seguridad o detectores de presencia de forma que no impliquen peligro para las personas y/o las cosas.

### **14. Sistema de máquinas o parte de ellas que trabajen con independencia**

Cuando la instalación está constituida por un conjunto de máquinas o una máquina está formada por diversas partes que trabajan independientemente, y es necesario efectuar pruebas individuales del trabajo que ejecutan dichas máquinas o algunas de sus partes, la protección general del conjunto estará diseñada sin perjuicio de que cada máquina o parte de ella disponga de un sistema de protección adecuado y eficaz.



### **15. Equipos o máquinas que pueden ser utilizadas o accionadas de diversas formas**

Cuando el equipo o máquina esté diseñado para ser utilizado o accionado de diferentes maneras, y sea necesario un sistema de protección diferente para cada forma de utilización o mando, deberá estar dotado de los enclavamientos, duplicidad de circuitos y señalización adecuados, que obliguen al operador a dejar constancia de su conocimiento de la situación con antelación a la toma de mando de la operación o maniobra prevista por el fabricante, de forma que no induzca a confusión posible.

### **16. Control de riesgo eléctrico**

Los equipos o máquinas alimentados mediante energía eléctrica dispondrán de los aislamientos, puesta a tierra, conexiones, protecciones, resguardos, enclavamientos y señalización, que prevengan de la exposición a riesgo de contacto eléctrico por presencia de tensión en zonas accesibles a personas o materiales conductores y/o combustibles.

### **17. Control de sobrepresiones de gases o fluidos**

Los equipos, máquinas y aparatos o sus partes, sometidos a presión (tuberías, juntas, bridas, racores, válvulas, elementos de mando u otras), estarán diseñados, contruidos y, en su caso, mantenidos de forma que, teniendo en cuenta las propiedades físicas de los gases o líquidos sometidos a presión, se eviten daños para las personas y/o las cosas por fugas o roturas.

### **18. Control de agentes físicos y químicos**

a) Las máquinas, equipos o aparatos en los que durante su trabajo normal se produzcan emisiones de polvo, gases o vapores que puedan ser perjudiciales para la salud de las personas y/o las cosas, deberán ir provistos de sistemas eficaces de captación de dichos contaminantes acoplados a sistemas de evacuación de los mismos.

b) Aquellos que sean capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas o contaminar materiales y productos



circundantes, estarán provistos de dosímetros y sistemas de apantallado de protección radiológica eficaces.

c) Su diseño, construcción, montaje, protección y mantenimiento, asegurará la amortiguación de los ruidos y vibraciones producidos a niveles inferiores a los límites establecidos por la normativa vigente, en cada momento, como nocivos para las personas circundantes.

### **19. Diseño ergonómico**

Los equipos, máquinas, aparatos y utillaje de alimentación o servicio estarán diseñados y contruidos atendiendo a criterios ergonómicos, tales como la concepción de:

- a) Espacio y medios de trabajo en el punto de operación.
- b) Ausencia de contaminación ambiental.
- c) Proceso de trabajo: carga física, tiempos...

### **20. Puesto de mando**

Los puestos de mando de las máquinas deben ser fácilmente accesibles para los operadores, y estar situados fuera de toda zona donde pueda existir peligro para los mismos. Desde dicha zona y estando en posición de accionar los mandos, el operador debe disponer de la mayor visibilidad posible de la máquina y/o equipo, sus zonas de recorrido y en especial de sus órganos, medios auxiliares o partes peligrosas.

### **21. Puesta en marcha**

a) La puesta en marcha de la máquina sólo será posible cuando estén garantizadas las condiciones de seguridad para las personas y/o las cosas, así como para el propio equipo o máquina.

b) La puesta en marcha del equipo o máquina, si puede implicar peligro, sólo será posible por una acción voluntaria del operador sobre los adecuados órganos de marcha. Si se trata de máquinas o equipos de funcionamiento automático, deberán





disponer de embrague o enclavamiento eficaces que garanticen la suficiencia de los elementos de seguridad y/o protección.

c) Los órganos de puesta en marcha deben ser fácilmente accesibles para los trabajadores, estar situados lejos de las zonas de peligro, y protegidos de forma que se eviten accionamientos involuntarios.

d) Si la máquina o equipo se para aunque sea momentáneamente por un fallo en su alimentación de energía, y su puesta en marcha inesperada pueda suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la citada alimentación de energía.

e) Si la parada de la máquina o equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

f) Los equipos, máquinas o conjunto de ellas en las que desde el puesto de mando no puede verse su totalidad, y puedan suponer

peligro en su puesta en marcha para las personas y/o las cosas, se dotarán de alarma adecuada que sea fácilmente perceptible por las personas. Dicha alarma, actuando mediante temporizador, procederá a la puesta en marcha de la máquina o equipo y se conectará de forma automática al pulsar los órganos de la referida puesta en marcha.

## **22.Desconexión de la máquina o equipo**

En toda máquina o equipo debe existir un dispositivo manual que permita al final de su utilización su puesta en condiciones de mayor seguridad (máquina o equipo parado). Este dispositivo asegurará en una sola maniobra la interrupción de todas las funciones de la máquina, salvo que la anulación de alguna de ellas pueda dar lugar a peligro para las personas y/o las cosas, o daños a la máquina o equipo. En este caso, tal función podrá ser mantenida o bien diferida su desconexión hasta que no exista peligro.

## **23.Parada de emergencia**



Toda máquina o equipo que pueda necesitar ser parada lo más rápidamente posible con el fin de evitar o minimizar los posibles daños, deberá estar dotada de un sistema de paro de emergencia. Este sistema estará colocado como mínimo en las máquinas sujetas a las siguientes condiciones:

a) Cuando estando el trabajador en una zona de peligro, el mando ordinario de paro del elemento que produce del peligro no pueda ser alcanzado fácil y rápidamente por el mismo.

b) Cuando la máquina o equipo no pueda ser suficientemente vigilada desde el puesto de mando.

c) Cuando ante una emergencia pueda ser necesario un paro más enérgico distinto del ordinario.

d) Cuando la parada accidental de una máquina o equipo funcionando dentro de un conjunto interdependiente pueda originar peligro para las personas o daños a las instalaciones, o cuando el conjunto no pueda pararse accionando un único elemento fácilmente accesible.

En todo caso, la parada de emergencia no supondrá nuevos riesgos para las personas y/o las cosas, o daños a la máquina o equipo.

#### **24. Prioridad de las órdenes de paro sobre las de marcha**

La acción mantenida sobre los órganos de puesta en marcha, no deben en ningún caso oponerse a las órdenes de parada.

#### **25. Selectores de los diversos modelos de funcionamiento o de mando del equipo**

Los selectores de los equipos o máquinas que puedan trabajar o ser accionadas de diversas formas, deben poder ser bloqueadas con la ayuda de llaves o herramientas apropiadas en cada posición elegida. A cada posición del selector no debe corresponder más que una sola forma de mando o funcionamiento.



## **26. Mantenimiento, ajuste, regulación, engrase, alimentación u otras operaciones a efectuar en los equipos o máquinas**

Los equipos o máquinas deberán estar diseñados para que las operaciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo se puedan efectuar sin peligro para el personal, en lo posible desde lugares fácilmente accesibles, y sin necesidad de eliminar los sistemas de protección.

En caso de que dichas operaciones u otras tengan que efectuarse con la máquina o los elementos peligrosos en marcha y anulados los sistemas de protección, al efectuar dicha anulación, se deberá cumplir:

a) La máquina sólo podrá funcionar a velocidad muy reducida, golpe a golpe, o esfuerzo reducido.

b) El mando de la puesta en marcha será sensitivo. Siempre que sea posible, dicho mando deberá disponerse de forma que permita al operario ver los movimientos mandados.

c) La anulación del sistema de protección y el funcionamiento de la máquina en las condiciones citadas en los apartados a) y b) excluirá cualquier otro tipo de marcha o mando.

El o los dispositivos de desconexión de las máquinas deberán ser bloqueables con eficacia inviolable en la posición que aisle y deje sin energía motriz a los elementos de la máquina.

En caso de que dicha prescripción no fuese técnicamente factible se advertirán en la máquina o equipo (mediante rótulos normalizados por el fabricante o importador) los peligros que pudiera originarse e, igualmente, en el manual de instrucciones estarán advertidos tales peligros y se indicarán las precauciones a tomar para evitarlos. Esta prescripción es particularmente importante en caso de existir peligros de difícil detección o cuando después de la interrupción de la energía puedan existir movimientos debidos a la inercia.

## **27. Protección de los puntos de operación**



Las máquinas o equipos dispondrán de dispositivos o protecciones adecuadas tendientes a evitar riesgos de atrapamientos en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos aparta cuerpos, barras de paro, calzos, dispositivos de alimentación automática, etc.

En el diseño y emplazamiento de los resguardos en las máquinas se tendrá en cuenta que su fijación sea racionalmente inviolable, permita suficiente visibilidad a través de los mismos, su rigidez sea acorde a la dureza del trato previsto, sus aberturas impidan la introducción de miembros que puedan entrar en contacto con órganos móviles y que permitan en lo posible la ejecución de operaciones de mantenimiento a su través, prolongando los mandos, engrasadores, etc. hasta el exterior del resguardo, colocando superficies transparentes frente a los indicadores, etc.

## **28. Transporte**

El fabricante o importador dará las instrucciones y se dotará de los medios adecuados para que el transporte y la manutención se pueda efectuar con el menor peligro posible. A estos efectos, en máquinas o equipos estacionarios:

- a) Se indicará el peso de las máquinas o partes desmontables de éstas que tengan un peso superior a 500 kilogramos.
- b) Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad de la máquina o equipo, y se sujetará de forma apropiada.
- c) Aquellas máquinas o partes de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará de forma documentada la forma de efectuar el amarre correspondiente.

## **29. Montaje**

El fabricante o importador facilitará la documentación necesaria para que el montaje de la máquina pueda efectuarse correctamente y con el menor peligro posible.

Igualmente deberá facilitar los datos necesarios para efectuar las funciones normales de la máquina y, en su caso, los datos para la elección de los elementos que impidan la transmisión de vibraciones producidas por la máquina.



Las piezas de un peso menor de 50 kilogramos y que tengan un difícil amarre estarán dotadas de puntos de sujeción apropiados donde puedan montarse elementos auxiliares para la elevación.

Igualmente, el fabricante o importador deberá indicar los espacios mínimos que habrá que respetar con relación a las paredes y techo, para que el montaje y desmontaje pueda efectuarse con facilidad.

### **30.Responsabilidad de la Administración**

Los órganos de la Administración competentes en materia de Seguridad Laboral, control de fabricación de máquinas o equipos, importación y/o comercialización de los mismos, habrán realizado las inspecciones, ensayos y comprobaciones técnico-administrativas pertinentes previas a la autorización de comercialización, en condiciones de seguridad para los usuarios y su entorno, de las máquinas y/o equipos con destino al mercado nacional.

### **8. CONDICIONES A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa galvanizada pintada con aislamiento térmico y acústico, montado sobre soleras ligeras de hormigón, que garantizarán su estabilidad y buena nivelación.

Todas las instalaciones de bienestar e higiene cumplirán los siguientes requisitos mínimos:

- Estarán ubicados en las proximidades de la zona de obras.
- Estarán dotados de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Las conducciones de abastecimiento serán de “PE” y las de saneamiento están previstas en “PVC” y el agua será potable.
- Dispondrán de electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial



de 30 mA; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

- La altura mínima del techo será de 2.30 m.
- Se equiparán con el mobiliario necesario, asientos, taquillas, mesas, etc.
- Todas las instalaciones dispondrán de la ventilación adecuada, mediante ventanas, conductos de ventilación, etc. Se mantendrán limpios por personal expresamente destinado a ello.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones, y se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.

La medición se efectuará en la opción de unidad de módulo en alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias. La medición se efectuará en base a las unidades alquiladas.

## **9. CONDICIONES A CUMPLIR EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

### **9.1. CONDICIONES GENERALES**

Para evitar el riesgo de incendios o extinguirlos en su caso, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción.
- Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.



## **9.2. EXTINTORES DE INCENDIOS**

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos.

Lugares de esta obra en los que se instalarán extintores de incendios:

- Vestuario, aseo y comedor del personal de la obra.
- Oficinas y almacén de la obra.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

## **9.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS**

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según necesidades.
- Sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía de señalización de "EXTINTOR".

## **9.4. NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS**

1. En caso de incendio, descuelgue el extintor.
2. Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
3. Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
4. Accione el extintor dirigiendo el chorro de manera racheada a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
5. Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio Municipal de Bomberos lo más rápidamente posible.



## 10. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

### 10.1. CONDICIONES GENERALES

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo el siguiente Plan de Emergencia:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.
- El Contratista queda obligado a instalar un cuadro informativo, fácilmente visibles, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer





el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente.

**EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:**

Nombre del centro asistencial: Centro de Salud la Roca de la Sierra.

Dirección: Calle Zurbarán, S/N, 06190 (Badajoz)

Teléfono de ambulancias: 112.

Teléfono de urgencias: 112.

Teléfono de información hospitalaria: 924 40 62 17.

- Los cuadros de información se instalarán de forma obligatoria en las instalaciones de bienestar e higiene y en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios.

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

**10.2. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

El Contratista queda obligado a realizar las siguientes acciones y comunicaciones en caso de accidentes de tipo leve y grave:

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.



Caso de producirse un accidente mortal se deberá comunicar también al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

### **10.3. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

El material utilizado será repuesto inmediatamente, manteniéndose siempre en perfectas condiciones de seguridad e higiene. A tales efectos se nombrará un responsable cuyo cometido será el de mantener los botiquines en perfecto estado de uso.

## **11.SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

### **11.1. CONDICIONES GENERALES**

La empresa dispondrá de un Servicio Técnico de asesoramiento en materia de Seguridad y salud, el cual se encargará de los siguientes cometidos:

- Elaboración y redacción de un Plan de Seguridad y Salud relativo a las obras definidas en el presente Proyecto, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.
- Realización de tareas de formación e instrucción del personal encargado de la ejecución de las obras, con objeto de que se observen con exactitud las prescripciones impuestas en el presente pliego, y las disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.



El equipo de prevención se constituirá en un documento escrito en el que se indique el nombre, cargo y actividades que desempeña en el equipo, fecha y firmas de los interesados y del Coordinador y Jefe de Obra. Estará constituido por:

### **Cuadrilla de Seguridad**

Formada por un oficial y dos peones debidamente formados en los procedimientos de trabajo seguro, que se incluyen dentro del plan que origine este estudio de seguridad y salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes, al incorporar la información y formación que hace viable el conseguir aplicar en la obra, los Principios de Prevención del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

### **Encargado de Seguridad y Salud**

Será una persona formada específicamente, seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra llevando a cabo las siguientes funciones:

- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada.
- Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.
- Controlará las existencias y consumos de equipos, y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Medirá el nivel de seguridad de la obra cumpliendo con el Plan de Seguridad y Salud, comunicando cualquier circunstancia que entrañe peligro al Técnico de Seguridad y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tomen las decisiones oportunas.
- Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.
- Se incorporará como vocal, al Comité de seguridad y salud de la obra, si los trabajadores de la obra no ponen inconvenientes para ello y en cualquier caso, con voz pero sin voto, si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención.



### **Técnico de seguridad**

Será una persona formada específicamente, seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra llevando a cabo las siguientes funciones:

- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada.
- Dirigirá al Encargado de Seguridad.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud en colaboración con el Encargado de Seguridad.
- Controlará el nivel de seguridad de la obra cumpliendo con el Plan de Seguridad y Salud y colaborará con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para tomar las decisiones oportunas.
- Comprobará las mediciones de seguridad y salud que realice el Encargado de seguridad.

## **12.FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES**

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional, esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.



El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud en el trabajo, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales.

El plan de seguridad y salud en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

### **13.DISPOSICIONES VARIAS**

#### **13.1. LIBRO DE INCIDENCIAS**

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesario, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

#### **13.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del art. 21 y en el art. 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en



la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los afectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

### **13.3. AVISO PREVIO**

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el plano correspondiente que se adjunta a este Estudio de Seguridad y Salud y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose se fuera necesario.

### **13.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.



Se incluirá valoración económica que no podrá implicar disminución del importe total.

En el caso de obras de la Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

El plan constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, con la correspondiente autorización expresa.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

### **13.5. CONTROL DE ACCIDENTES**

Los accidentes con baja que puedan ocasionarse, se comunicarán a los organismos oficiales a través del modelo oficial de parte implantado por el Ministerio de trabajo y dentro de las fechas permitidas. Este parte, tal como está establecido, irá acompañado del correspondiente parte de baja médica.

Cuando se produzca al alta se comunicará igualmente y se acompañará de la correspondiente alta médica.

Mensualmente se comunicará a la Inspección de Trabajo la relación de accidentes sin baja, si estos se hubiesen producido igualmente utilizando el modelo de parte oficial.



Cáceres, julio de 2018

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo. D. Adenawer Pérez Sánchez



## **PRESUPUESTO**

## **MEDICIONES GENERALES**

# MEDICIONES

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>							
EPI01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20				20,00	
							20,00
EPI02	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10				10,00	
							10,00
EPI03	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10				10,00	
							10,00
EPI04	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10				10,00	
							10,00
EPI05	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICO Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3				3,00	
							3,00
EPI06	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10				10,00	
							10,00
EPI07	ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5				5,00	
							5,00
EPI08	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4				4,00	
							4,00
EPI09	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20				20,00	
							20,00
EPI10	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20				20,00	
							20,00
EPI11	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20				20,00	
							20,00
EPI12	ud TRAJE AGUA VERDE INGENIERO Traje de agua color verde tipo ingeniero. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5				5,00	
							5,00

## MEDICIONES

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
EPI13	<b>ud PAR GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20				20,00	5,00
EPI14	<b>ud PAR DE BOTAS DE AGUA</b> Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20				20,00	20,00
EPI15	<b>ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.</b> Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20				20,00	20,00
EPI16	<b>ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b> Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4				4,00	4,00

# MEDICIONES

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
PC01	<b>m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS</b> Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	60				60,00	
							60,00
PC02	<b>m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS</b> Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	210				210,00	
							210,00
PC03	<b>ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW.</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	2				2,00	
							2,00
PC04	<b>ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.40kW</b> Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	2				2,00	
							2,00
PC05	<b>ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	5				5,00	
							5,00
PC06	<b>m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD</b> Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	1000				1.000,00	
							1.000,00
PC07	<b>m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS</b> Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	150				150,00	
							150,00

## MEDICIONES

### ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PC08	<b>m. RED SEGURID. PERIM. HORIZONTAL</b> Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, ennudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1000				1.000,00	
							1.000,00
PC09	<b>ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80</b> Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	15				15,00	
							15,00
PC10	<b>ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	14				14,00	
							14,00

# MEDICIONES

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP03 SEÑALIZACIÓN</b> <b>SUBCAPÍTULO SÑ01 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD</b>							
SÑ01.01	<b>ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE</b> Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	10					10,00
SÑ01.02	<b>m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	1000					1.000,00
SÑ01.03	<b>ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.</b> Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	4					4,00
SÑ01.04	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PELIGRO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de peligro en general, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00
SÑ01.05	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA CARGAS SUSPENDIDAS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de cargas suspendidas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00
SÑ01.06	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA MATERIAS PELIGROSAS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de materias peligrosas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00
SÑ01.07	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO ELÉCTRICO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de riesgo eléctrico, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00
SÑ01.08	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN LUCHA CONTRA INCENDIOS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de lucha contra incendios (extintor), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00
SÑ01.09	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA CABEZA</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cabeza, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00

## MEDICIONES

### ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SÑ01.10	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA CARA</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cara, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4				4,00	
							4,00
SÑ01.11	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VISTA</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la vista, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4				4,00	
							4,00
SÑ01.12	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA MANOS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las manos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4				4,00	
							4,00
SÑ01.13	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VÍAS RESPIRATORIAS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las vías respiratorias, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4				4,00	
							4,00
SÑ01.14	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VÍAS PIES</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los pies, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4				4,00	
							4,00
SÑ01.15	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA OÍDO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los oídos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4				4,00	
							4,00
SÑ01.16	<b>ud PLACA SEÑALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de salvamento o socorro (primeros auxilios), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4				4,00	
							4,00



# MEDICIONES

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO SÑ02 SEÑALIZACIÓN VIAL</b>							
SÑ02.01	<b>ud BALIZA INTERMITENTE OBRAS TL-2</b> Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. Señal + reposición señal (2x)	10					10,00
SÑ02.02	<b>ud CONO POLIETILENO REFLECT. 500 mm</b> Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado. Señal + reposición señal (2x)	60					60,00
SÑ02.03	<b>m. MARCA VIAL REFLEX.CONT.AM.a=10cm</b> Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	400					400,00
SÑ02.04	<b>m. MARCA VIAL REFLEX.DISC.AM.a=10cm</b> Marca vial reflexiva discontinua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	400					400,00
SÑ02.05	<b>ud PANEL DIRECCIONAL 195x45 cm.</b> Panel direccional de 195x45 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00
SÑ02.06	<b>m. PREMARCAJE DE MARCA VIAL</b> Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo.	800					800,00
SÑ02.07	<b>ud SEÑAL RECTANGULAR I/SOPORTE TR-210</b> Señal de seguridad rectangular de cartel croquis de orientación, tipo TR-210, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00
SÑ02.08	<b>ud SEÑAL RECTANGULAR I/SOPORTE TS-61b</b> Señal de seguridad rectangular de indicación de carril cerrado a la circulación, tipo TS-61b, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4					4,00
SÑ02.09	<b>ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-301</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., de velocidad máxima permitida, tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	6					6,00

## MEDICIONES

### ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SÑ02.10	<b>ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-305</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., de prohibición de adelantamiento, tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	6				6,00	
							6,00
SÑ02.11	<b>ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-500</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., de fin de prohibiciones, tipo TR-500, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	6				6,00	
							6,00
SÑ02.12	<b>ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE TP-17</b> Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de estrechamiento de calzada, tipo TP-17, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	4				4,00	
							4,00
SÑ02.13	<b>ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE TP-18</b> Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de obras, tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x)	6				6,00	
							6,00

# MEDICIONES

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO CAP04 INSTALACIONES PROVISIONALES						
IP01	<b>ms ALQUILER CASETA 2 OFICINAS 14 m2</b>					
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					
		15				15,00
						15,00
IP02	<b>ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2.</b>					
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					
		15				15,00
						15,00
IP03	<b>ud CONSTRUC. CASETA VESTUARIO 20 m2</b>					
	Ejecución de caseta para vestuario provisional de obra para de 20 m2. de superficie formada por: Preparación del terreno, excavación de zanjas, cimentación de hormigón armado, solera de 10 cm. sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón gris 40x20x20 a una cara vista enfoscado en su interior con mortero de cemento 1/4, distribución de aseos y ducha con tabicón de L.H.D., alicatado de azulejo blanco 15x15, falso techo de placas aislantes, cubierta de placa de fibrocemento g.o. gris sobre perfilera metálica, puertas en madera enrasada pintadas, 2 ventanas correderas de aluminio natural con luna de 6 mm. i. pintura, instalación eléctrica, fontanería y saneamiento para lavabo, inodoro y plato de ducha, p.p. de desmontaje, demolición y ayudas de albañilería, totalmente terminada. Según R.D. 486/97.					
		1				1,00
						1,00
IP04	<b>ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2</b>					
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.					
		2				2,00
						2,00
IP05	<b>ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</b>					
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta caseta de obra, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.					
		1				1,00
						1,00

## MEDICIONES

### ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
IP06	<b>ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00	
							1,00
IP07	<b>ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra.	1				1,00	
							1,00
IP08	<b>ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS</b> Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	4				4,00	
							4,00
IP09	<b>ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS</b> Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	2				2,00	
							2,00
IP10	<b>ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS</b> Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	2				2,00	
							2,00
IP11	<b>ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO</b> Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	20				20,00	
							20,00
IP12	<b>ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL</b> Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	20				20,00	
							20,00

# MEDICIONES

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>							
MPPA01	<b>ms ALQUILER CASETA LOCAL PRIMEROS AUX. 9,75 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para local de primeros auxilios de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	15					15,00
							15,00
MPPA02	<b>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	4				4,00	
							4,00
MPPA03	<b>ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN</b> Reposición de material de botiquín de urgencia.	4				4,00	
							4,00
MPPA04	<b>ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	20				20,00	
							20,00
MPPA05	<b>ud VIGILANCIA DE LA SALUD</b> Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	40				40,00	
							40,00

## MEDICIONES

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO CAP06 VARIOS</b>							
V01	<b>ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	15				15,00	
							15,00
V02	<b>ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN</b> Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	15				15,00	
							15,00
V03	<b>ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.</b> Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	15				15,00	
							15,00

**CUADRO DE PRECIOS N° 1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	EPI01	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		2,53
				DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0002	EPI02	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		2,52
				DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0003	EPI03	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		2,27
				DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
0004	EPI04	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		0,53
				CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0005	EPI05	ud	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		24,86
				VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0006	EPI06	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		2,86
				DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0007	EPI07	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		5,68
				CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0008	EPI08	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		5,43
				CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0009	EPI09	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		13,88
				TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0010	EPI10	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		2,94
				DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0011	EPI11	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		7,57
				SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0012	EPI12	ud	Traje de agua color verde tipo ingeniero. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		18,93
				DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0013	EPI13	ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		1,26
				UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
0014	EPI14	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		7,57
				SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0015	EPI15	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		7,56
				SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0016	EPI16	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		2,73
				DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	IP01	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	341,87
0018	IP02	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	341,87
0019	IP03	ud	Ejecución de caseta para vestuario provisional de obra para de 20 m2. de superficie formada por: Preparación del terreno, excavación de zanjas, cimentación de hormigón armado, solera de 10 cm. sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón gris 40x20x20 a una cara vista enfoscado en su interior con mortero de cemento 1/4, distribución de aseos y ducha con tabicón de L.H.D., alicatado de azulejo blanco 15x15, falso techo de placas aislantes, cubierta de placa de fibrocemento g.o. gris sobre perfilera metálica, puertas en madera enrasada pintadas, 2 ventanas correderas de aluminio natural con luna de 6 mm. i. pintura, instalación eléctrica, fontanería y saneamiento para lavabo, inodoro y plato de ducha, p.p. de desmontaje, demolición y ayudas de albañilería, totalmente terminada. Según R.D. 486/97.	NUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	9.497,21
0020	IP04	ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,77
0021	IP05	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta caseta de obra, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	CIENTO VEINTE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	120,30

# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0022	IP06	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	674,73
0023	IP07	ud	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra.	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	167,56
0024	IP08	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	63,70
0025	IP09	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	18,17
0026	IP10	ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	64,44
0027	IP11	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,99
0028	IP12	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	41,54
0029	MPPA01	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para local de primeros auxilios de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	TRESCIENTOS CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	304,01
0030	MPPA02	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	CIENTO DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	102,84
0031	MPPA03	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	SESENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	77,18
0032	MPPA04	ud	Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	OCHENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	83,13

# CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO Sys EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	MPPA05	ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	61,89
0034	PC01	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tablancillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,47
0035	PC02	m.	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	7,16
0036	PC03	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	TRESCIENTOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	300,09
0037	PC04	ud	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	334,86
0038	PC05	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	73,97

# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0039	PC06	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,64
0040	PC07	m.	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	CATORCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	14,40
0041	PC08	m.	Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	8,19
0042	PC09	ud	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	23,97
0043	PC10	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,78
0044	SÑ01.01	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	7,16
0045	SÑ01.02	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	0,71
0046	SÑ01.03	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	8,39
0047	SÑ01.04	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de peligro en general, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	4,20
0048	SÑ01.05	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de cargas suspendidas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	4,20
0049	SÑ01.06	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de materias peligrosas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	4,20
0050	SÑ01.07	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de riesgo eléctrico, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	4,20
0051	SÑ01.08	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de lucha contra incendios (extintor), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	4,20

# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0052	SÑ01.09	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cabeza, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0053	SÑ01.10	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cara, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0054	SÑ01.11	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la vista, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0055	SÑ01.12	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las manos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0056	SÑ01.13	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las vías respiratorias, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0057	SÑ01.14	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los pies, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0058	SÑ01.15	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los oídos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0059	SÑ01.16	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de salvamento o socorro (primeros auxilios), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4,20
				CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0060	SÑ02.01	ud	Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada.		53,35
				CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0061	SÑ02.02	ud	Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado.		28,54
				VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0062	SÑ02.03	m.	Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.		0,79
				CERO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0063	SÑ02.04	m.	Marca vial reflexiva discontinua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.		0,93
				CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0064	SÑ02.05	ud	Panel direccional de 195x45 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado.		289,84
				DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0065	SÑ02.06	m.	Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo.		0,06
				CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0066	SÑ02.07	ud	Señal de seguridad rectangular de cartel croquis de orientación, tipo TR-210, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	23,60
0067	SÑ02.08	ud	Señal de seguridad rectangular de indicación de carril cerrado a la circulación, tipo TS-61b, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	23,60
0068	SÑ02.09	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., de velocidad máxima permitida, tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	27,30
0069	SÑ02.10	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., de prohibición de adelantamiento, tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	27,30
0070	SÑ02.11	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., de fin de prohibiciones, tipo TR-500, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	27,30
0071	SÑ02.12	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de estrechamiento de calzada, tipo TP-17, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	23,60
0072	SÑ02.13	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de obras, tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	23,60
0073	V01	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	CIENTO UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	101,02
0074	V02	ud	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	NOVENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	98,09
0075	V03	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	CINCIENTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	52,26

Cáceres, julio de 2018

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. Emilio del Pozo Mariño

Fdo. Adenawer Pérez Sánchez

**CUADRO DE PRECIOS N° 2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	EPI01	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	2,41
			Suma la partida .....	2,41
			Costes indirectos..... 5,00%	0,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,53</b>
0002	EPI02	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	2,40
			Suma la partida .....	2,40
			Costes indirectos..... 5,00%	0,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,52</b>
0003	EPI03	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	2,16
			Suma la partida .....	2,16
			Costes indirectos..... 5,00%	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,27</b>
0004	EPI04	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	0,50
			Suma la partida .....	0,50
			Costes indirectos..... 5,00%	0,03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,53</b>
0005	EPI05	ud	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	23,68
			Suma la partida .....	23,68
			Costes indirectos..... 5,00%	1,18
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,86</b>
0006	EPI06	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	2,72
			Suma la partida .....	2,72
			Costes indirectos..... 5,00%	0,14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,86</b>
0007	EPI07	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	5,41
			Suma la partida .....	5,41
			Costes indirectos..... 5,00%	0,27
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,68</b>
0008	EPI08	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	5,17
			Suma la partida .....	5,17
			Costes indirectos..... 5,00%	0,26



## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,43</b>
0009	EPI09	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	13,22
			Suma la partida .....	13,22
			Costes indirectos..... 5,00%	0,66
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,88</b>
0010	EPI10	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	2,80
			Suma la partida .....	2,80
			Costes indirectos..... 5,00%	0,14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,94</b>
0011	EPI11	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	7,21
			Suma la partida .....	7,21
			Costes indirectos..... 5,00%	0,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,57</b>
0012	EPI12	ud	Traje de agua color verde tipo ingeniero. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	18,03
			Suma la partida .....	18,03
			Costes indirectos..... 5,00%	0,90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,93</b>
0013	EPI13	ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	1,20
			Suma la partida .....	1,20
			Costes indirectos..... 5,00%	0,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,26</b>
0014	EPI14	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	7,21
			Suma la partida .....	7,21
			Costes indirectos..... 5,00%	0,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,57</b>
0015	EPI15	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	7,20
			Suma la partida .....	7,20
			Costes indirectos..... 5,00%	0,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,56</b>
0016	EPI16	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	2,60

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
				Suma la partida ..... 2,60
				Costes indirectos ..... 5,00% 0,13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,73</b>
0017	IP01	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Mano de obra..... 1,09 Resto de obra y materiales ..... 324,50
				Suma la partida ..... 325,59
				Costes indirectos ..... 5,00% 16,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>341,87</b>
0018	IP02	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y piletta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Mano de obra..... 1,09 Resto de obra y materiales ..... 324,50
				Suma la partida ..... 325,59
				Costes indirectos ..... 5,00% 16,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>341,87</b>
0019	IP03	ud	Ejecución de caseta para vestuario provisional de obra para de 20 m2. de superficie formada por: Preparación del terreno, excavación de zanjas, cimentación de hormigón armado, solera de 10 cm. sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón gris 40x20x20 a una cara vista enfoscado en su interior con mortero de cemento 1/4, distribución de aseos y ducha con tabicón de L.H.D., alicatado de azulejo blanco 15x15, falso techo de placas aislantes, cubierta de placa de fibrocemento g.o. gris sobre perfilera metálica, puertas en madera enrasada pintadas, 2 ventanas correderas de aluminio natural con luna de 6 mm. i. pintura, instalación eléctrica, fontanería y saneamiento para lavabo, inodoro y plato de ducha, p.p. de desmontaje, demolición y ayudas de albañilería, totalmente terminada. Según R.D. 486/97.	Mano de obra..... 2.439,58 Maquinaria ..... 95,84 Resto de obra y materiales ..... 6.509,48
				Suma la partida ..... 9.044,96
				Costes indirectos ..... 5,00% 452,25
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.497,21</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0020	IP04	ud	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
			Mano de obra.....	1,59
			Resto de obra y materiales.....	5,81
			Suma la partida .....	7,40
			Costes indirectos..... 5,00%	0,37
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,77</b>
0021	IP05	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta caseta de obra, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
			Resto de obra y materiales.....	114,57
			Suma la partida .....	114,57
			Costes indirectos..... 5,00%	5,73
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>120,30</b>
0022	IP06	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Resto de obra y materiales.....	642,60
			Suma la partida .....	642,60
			Costes indirectos..... 5,00%	32,13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>674,73</b>
0023	IP07	ud	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra.	
			Resto de obra y materiales.....	159,58
			Suma la partida .....	159,58
			Costes indirectos..... 5,00%	7,98
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>167,56</b>
0024	IP08	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	59,39
			Suma la partida .....	60,67
			Costes indirectos..... 5,00%	3,03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>63,70</b>
0025	IP09	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	16,02
			Suma la partida .....	17,30
			Costes indirectos..... 5,00%	0,87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,17</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0026	IP10	ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	60,09
			Suma la partida.....	61,37
			Costes indirectos..... 5,00%	3,07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>64,44</b>
0027	IP11	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	4,42
			Suma la partida.....	5,70
			Costes indirectos..... 5,00%	0,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,99</b>
0028	IP12	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	38,28
			Suma la partida.....	39,56
			Costes indirectos..... 5,00%	1,98
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41,54</b>
0029	MPPA01	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para local de primeros auxilios de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	1,09
			Resto de obra y materiales.....	288,44
			Suma la partida.....	289,53
			Costes indirectos..... 5,00%	14,48
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>304,01</b>
0030	MPPA02	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	96,66
			Suma la partida.....	97,94
			Costes indirectos..... 5,00%	4,90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>102,84</b>
0031	MPPA03	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	
			Resto de obra y materiales.....	73,50
			Suma la partida.....	73,50
			Costes indirectos..... 5,00%	3,68

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>77,18</b>
0032	MPPA04	ud	Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
			Resto de obra y materiales.....	79,17
			Suma la partida .....	79,17
			Costes indirectos..... 5,00%	3,96
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>83,13</b>
0033	MPPA05	ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	
			Resto de obra y materiales.....	58,94
			Suma la partida .....	58,94
			Costes indirectos..... 5,00%	2,95
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>61,89</b>
0034	PC01	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tablancillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	2,62
			Resto de obra y materiales.....	4,49
			Suma la partida .....	7,11
			Costes indirectos..... 5,00%	0,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,47</b>
0035	PC02	m.	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	3,93
			Resto de obra y materiales.....	2,89
			Suma la partida .....	6,82
			Costes indirectos..... 5,00%	0,34
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,16</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0036	PC03	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
			Resto de obra y materiales .....	285,80
			Suma la partida .....	285,80
			Costes indirectos..... 5,00%	14,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>300,09</b>
0037	PC04	ud	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
			Resto de obra y materiales .....	318,91
			Suma la partida .....	318,91
			Costes indirectos..... 5,00%	15,95
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>334,86</b>
0038	PC05	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales .....	69,17
			Suma la partida .....	70,45
			Costes indirectos..... 5,00%	3,52
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>73,97</b>
0039	PC06	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales .....	0,28
			Suma la partida .....	1,56
			Costes indirectos..... 5,00%	0,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,64</b>
0040	PC07	m.	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	6,50
			Resto de obra y materiales .....	7,21
			Suma la partida .....	13,71
			Costes indirectos..... 5,00%	0,69

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
				<b>14,40</b>
0041	PC08	m.	Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
				Mano de obra.....
				3,28
				Resto de obra y materiales.....
				4,52
				Suma la partida .....
				7,80
				Costes indirectos..... 5,00%
				0,39
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
				<b>8,19</b>
0042	PC09	ud	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
				Mano de obra.....
				2,55
				Resto de obra y materiales.....
				20,28
				Suma la partida .....
				22,83
				Costes indirectos..... 5,00%
				1,14
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
				<b>23,97</b>
0043	PC10	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
				Mano de obra.....
				1,28
				Resto de obra y materiales.....
				12,80
				Suma la partida .....
				14,08
				Costes indirectos..... 5,00%
				0,70
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
				<b>14,78</b>
0044	SÑ01.01	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
				Mano de obra.....
				1,28
				Resto de obra y materiales.....
				5,54
				Suma la partida .....
				6,82
				Costes indirectos..... 5,00%
				0,34
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
				<b>7,16</b>
0045	SÑ01.02	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	
				Mano de obra.....
				0,64
				Resto de obra y materiales.....
				0,04
				Suma la partida .....
				0,68
				Costes indirectos..... 5,00%
				0,03
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
				<b>0,71</b>
0046	SÑ01.03	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	
				Resto de obra y materiales.....
				7,99
				Suma la partida .....
				7,99
				Costes indirectos..... 5,00%
				0,40
				<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
				<b>8,39</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0047	SÑ01.04	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de peligro en general, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0048	SÑ01.05	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de cargas suspendidas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0049	SÑ01.06	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de materias peligrosas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0050	SÑ01.07	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de riesgo eléctrico, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0051	SÑ01.08	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de lucha contra incendios (extintor), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0052	SÑ01.09	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cabeza, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0053	SÑ01.10	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cara, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0054	SÑ01.11	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la vista, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0055	SÑ01.12	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las manos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0056	SÑ01.13	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las vías respiratorias, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0057	SÑ01.14	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los pies, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0058	SÑ01.15	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los oídos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0059	SÑ01.16	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de salvamento o socorro (primeros auxilios), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,92
			Resto de obra y materiales.....	2,08
			Suma la partida.....	4,00
			Costes indirectos..... 5,00%	0,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,20</b>
0060	SÑ02.01	ud	Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada.	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	49,53
			Suma la partida.....	50,81
			Costes indirectos..... 5,00%	2,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53,35</b>
0061	SÑ02.02	ud	Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado.	
			Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	25,90
			Suma la partida.....	27,18
			Costes indirectos..... 5,00%	1,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28,54</b>
0062	SÑ02.03	m.	Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	
			Mano de obra.....	0,08
			Maquinaria.....	0,21
			Resto de obra y materiales.....	0,46
			Suma la partida.....	0,75
			Costes indirectos..... 5,00%	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,79</b>
0063	SÑ02.04	m.	Marca vial reflexiva discontinua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	
			Mano de obra.....	0,12
			Maquinaria.....	0,31
			Resto de obra y materiales.....	0,46
			Suma la partida.....	0,89
			Costes indirectos..... 5,00%	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,93</b>
0064	SÑ02.05	ud	Panel direccional de 195x45 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado.	
			Mano de obra.....	36,62
			Resto de obra y materiales.....	239,42
			Suma la partida.....	276,04
			Costes indirectos..... 5,00%	13,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>289,84</b>
0065	SÑ02.06	m.	Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo.	
			Mano de obra.....	0,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,06</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0066	SÑ02.07	ud	Señal de seguridad rectangular de cartel croquis de orientación, tipo TR-210, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,96
			Resto de obra y materiales.....	20,52
			Suma la partida .....	22,48
			Costes indirectos..... 5,00%	1,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,60</b>
0067	SÑ02.08	ud	Señal de seguridad rectangular de indicación de carril cerrado a la circulación, tipo TS-61b, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,96
			Resto de obra y materiales.....	20,52
			Suma la partida .....	22,48
			Costes indirectos..... 5,00%	1,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,60</b>
0068	SÑ02.09	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., de velocidad máxima permitida, tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,55
			Resto de obra y materiales.....	23,45
			Suma la partida .....	26,00
			Costes indirectos..... 5,00%	1,30
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27,30</b>
0069	SÑ02.10	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., de prohibición de adelantamiento, tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,55
			Resto de obra y materiales.....	23,45
			Suma la partida .....	26,00
			Costes indirectos..... 5,00%	1,30
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27,30</b>
0070	SÑ02.11	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., de fin de prohibiciones, tipo TR-500, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	2,55
			Resto de obra y materiales.....	23,45
			Suma la partida .....	26,00
			Costes indirectos..... 5,00%	1,30
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27,30</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0071	SÑ02.12	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de estrechamiento de calzada, tipo TP-17, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,96
			Resto de obra y materiales.....	20,52
			Suma la partida.....	22,48
			Costes indirectos..... 5,00%	1,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,60</b>
0072	SÑ02.13	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de obras, tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,96
			Resto de obra y materiales.....	20,52
			Suma la partida.....	22,48
			Costes indirectos..... 5,00%	1,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,60</b>
0073	V01	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
			Resto de obra y materiales.....	96,21
			Suma la partida.....	96,21
			Costes indirectos..... 5,00%	4,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>101,02</b>
0074	V02	ud	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	
			Resto de obra y materiales.....	93,42
			Suma la partida.....	93,42
			Costes indirectos..... 5,00%	4,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>98,09</b>
0075	V03	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
			Resto de obra y materiales.....	49,77
			Suma la partida.....	49,77
			Costes indirectos..... 5,00%	2,49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>52,26</b>

Cáceres, julio de 2018

Fdo. El tutor del proyecto

Fdo. El autor del proyecto

Emilio del Pozo Mariño

Adenawer Pérez Sánchez

## **PRESUPUESTOS PARCIALES**

# PRESUPUESTO

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>				
EPI01	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20,00	2,53	50,60
EPI02	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,00	2,52	25,20
EPI03	<b>ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,00	2,27	22,70
EPI04	<b>ud GAFAS ANTIPOLVO</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,00	0,53	5,30
EPI05	<b>ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNIC</b> Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,00	24,86	74,58
EPI06	<b>ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,00	2,86	28,60
EPI07	<b>ud CINTURÓN SEGURIDAD</b> Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5,00	5,68	28,40
EPI08	<b>ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR</b> Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,00	5,43	21,72
EPI09	<b>ud MONO DE TRABAJO</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,00	13,88	277,60
EPI10	<b>ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD</b> Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,00	2,94	58,80
EPI11	<b>ud TRAJE IMPERMEABLE</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,00	7,57	151,40
EPI12	<b>ud TRAJE AGUA VERDE INGENIERO</b> Traje de agua color verde tipo ingeniero. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5,00	18,93	94,65
EPI13	<b>ud PAR GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,00	1,26	25,20
EPI14	<b>ud PAR DE BOTAS DE AGUA</b> Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,00	7,57	151,40

# PRESUPUESTO

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EPI15	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	20,00	7,56	151,20
EPI16	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,00	2,73	10,92
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....</b>				<b>1.178,27</b>

# PRESUPUESTO

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
PC01	<p><b>m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS</b></p> <p>Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tablancillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	60,00	7,47	448,20
PC02	<p><b>m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS</b></p> <p>Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	210,00	7,16	1.503,60
PC03	<p><b>ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 40 kW.</b></p> <p>Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.</p>	2,00	300,09	600,18
PC04	<p><b>ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.40kW</b></p> <p>Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.</p>	2,00	334,86	669,72
PC05	<p><b>ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.</b></p> <p>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</p>	5,00	73,97	369,85
PC06	<p><b>m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD</b></p> <p>Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.</p>	1.000,00	1,64	1.640,00
PC07	<p><b>m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS</b></p> <p>Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.</p>	150,00	14,40	2.160,00
PC08	<p><b>m. RED SEGURID. PERIM. HORIZONTAL</b></p> <p>Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D=4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	1.000,00	8,19	8.190,00



# PRESUPUESTO

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PC09	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	15,00	23,97	359,55
PC10	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	14,00	14,78	206,92
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....</b>				<b>16.148,02</b>

# PRESUPUESTO

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP03 SEÑALIZACIÓN</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SÑ01 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD</b>				
SÑ01.01	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	10,00	7,16	71,60
SÑ01.02	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	1.000,00	0,71	710,00
SÑ01.03	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	4,00	8,39	33,56
SÑ01.04	ud PLACA SEÑALIZACIÓN PELIGRO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de peligro en general, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.05	ud PLACA SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA CARGAS SUSPENDIDAS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de cargas suspendidas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.06	ud PLACA SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA MATERIAS PELIGROSAS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de materias peligrosas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.07	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO ELÉCTRICO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de riesgo eléctrico, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.08	ud PLACA SEÑALIZACIÓN LUCHA CONTRA INCENDIOS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de lucha contra incendios (extintor), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.09	ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA CABEZA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cabeza, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.10	ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA CARA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cara, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.11	ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VISTA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la vista, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80

# PRESUPUESTO

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SÑ01.12	ud <b>PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA MANOS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las manos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.13	ud <b>PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VÍAS RESPIRATORIAS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las vías respiratorias, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.14	ud <b>PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VÍAS PIES</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los pies, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.15	ud <b>PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA OÍDO</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los oídos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
SÑ01.16	ud <b>PLACA SEÑALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de salvamento o socorro (primeros auxilios), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	4,20	16,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SÑ01 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD</b>				
<b>1.033,56</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SÑ02 SEÑALIZACIÓN VIAL</b>				
SÑ02.01	ud <b>BALIZA INTERMITENTE OBRAS TL-2</b> Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada.	10,00	53,35	533,50
SÑ02.02	ud <b>CONO POLIETILENO REFLECT. 500 mm</b> Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado.	60,00	28,54	1.712,40
SÑ02.03	m. <b>MARCA VIAL REFLEX.CONT.AM.a=10cm</b> Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	400,00	0,79	316,00
SÑ02.04	m. <b>MARCA VIAL REFLEX.DISC.AM.a=10cm</b> Marca vial reflexiva discontinua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	400,00	0,93	372,00
SÑ02.05	ud <b>PANEL DIRECCIONAL 195x45 cm.</b> Panel direccional de 195x45 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado.	4,00	289,84	1.159,36
SÑ02.06	m. <b>PREMARCAJE DE MARCA VIAL</b> Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo.	800,00	0,06	48,00

# PRESUPUESTO

## ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SÑ02.07	<b>ud SEÑAL RECTANGULAR I/SOPORTE TR-210</b> Señal de seguridad rectangular de cartel croquis de orientación, tipo TR-210, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	23,60	94,40
SÑ02.08	<b>ud SEÑAL RECTANGULAR I/SOPORTE TS-61b</b> Señal de seguridad rectangular de indicación de carril cerrado a la circulación, tipo TS-61b, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	23,60	94,40
SÑ02.09	<b>ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-301</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., de velocidad máxima permitida, tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	6,00	27,30	163,80
SÑ02.10	<b>ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-305</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., de prohibición de adelantamiento, tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	6,00	27,30	163,80
SÑ02.11	<b>ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-500</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., de fin de prohibiciones, tipo TR-500, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	6,00	27,30	163,80
SÑ02.12	<b>ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE TP-17</b> Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de estrechamiento de calzada, tipo TP-17, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,00	23,60	94,40
SÑ02.13	<b>ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE TP-18</b> Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de obras, tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	6,00	23,60	141,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SÑ02 SEÑALIZACIÓN VIAL .....</b>				<b>5.057,46</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP03 SEÑALIZACIÓN.....</b>				<b>6.091,02</b>

# PRESUPUESTO

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP04 INSTALACIONES PROVISIONALES</b>				
IP01	<p><b>ms ALQUILER CASETA 2 OFICINAS 14 m2</b></p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	15,00	341,87	5.128,05
IP02	<p><b>ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2.</b></p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	15,00	341,87	5.128,05
IP03	<p><b>ud CONSTRUC. CASETA VESTUARIO 20 m2</b></p> <p>Ejecución de caseta para vestuario provisional de obra para de 20 m2. de superficie formada por: Preparación del terreno, excavación de zanjas, cimentación de hormigón armado, solera de 10 cm. sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón gris 40x20x20 a una cara vista enfoscado en su interior con mortero de cemento 1/4, distribución de aseos y ducha con tabicón de L.H.D., alicatado de azulejo blanco 15x15, falso techo de placas aislantes, cubierta de placa de fibrocemento g.o. gris sobre perfilera metálica, puertas en madera enrasada pintadas, 2 ventanas correderas de aluminio natural con luna de 6 mm. i. pintura, instalación eléctrica, fontanería y saneamiento para lavabo, inodoro y plato de ducha, p.p. de desmontaje, demolición y ayudas de albañilería, totalmente terminada. Según R.D. 486/97.</p>	1,00	9.497,21	9.497,21
IP04	<p><b>ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2</b></p> <p>Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.</p>	2,00	7,77	15,54
IP05	<p><b>ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</b></p> <p>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta caseta de obra, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p>	1,00	120,30	120,30
IP06	<p><b>ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO</b></p> <p>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p>	1,00	674,73	674,73

## PRESUPUESTO

ESTUDIO Sys EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IP07	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra.	1,00	167,56	167,56
IP08	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	4,00	63,70	254,80
IP09	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	2,00	18,17	36,34
IP10	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	2,00	64,44	128,88
IP11	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	20,00	5,99	119,80
IP12	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	20,00	41,54	830,80
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP04 INSTALACIONES PROVISIONALES .....</b>				<b>22.102,06</b>

# PRESUPUESTO

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
MPPA01	<p><b>ms ALQUILER CASETA LOCAL PRIMEROS AUX. 9,75 m2</b></p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para local de primeros auxilios de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	15,00	304,01	4.560,15
MPPA02	<p><b>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b></p> <p>Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</p>	4,00	102,84	411,36
MPPA03	<p><b>ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN</b></p> <p>Reposición de material de botiquín de urgencia.</p>	4,00	77,18	308,72
MPPA04	<p><b>ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b></p> <p>Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.</p>	20,00	83,13	1.662,60
MPPA05	<p><b>ud VIGILANCIA DE LA SALUD</b></p> <p>Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.</p>	40,00	61,89	2.475,60
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....</b>				<b>9.418,43</b>

# PRESUPUESTO

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO CAP06 VARIOS</b>				
V01	<b>ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	15,00	101,02	1.515,30
V02	<b>ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN</b> Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	15,00	98,09	1.471,35
V03	<b>ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.</b> Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	15,00	52,26	783,90
<b>TOTAL CAPÍTULO CAP06 VARIOS .....</b>				<b>3.770,55</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>58.708,35</b>



## **RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

ESTUDIO SyS EX-100 LA ROCA-BA-029

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	1.178,27	2,01
CAP02	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	16.148,02	27,51
CAP03	SEÑALIZACIÓN .....	6.091,02	10,38
CAP04	INSTALACIONES PROVISIONALES .....	22.102,06	37,65
CAP05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	9.418,43	16,04
CAP06	VARIOS.....	3.770,55	6,42
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>58.708,35</b>	
13,00 % Gastos generales.....		7.632,09	
6,00 % Beneficio industrial.....		3.522,50	
SUMA DE G.G. y B.I.		11.154,59	
16,00 % I.V.A. ....		11.178,07	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>81.041,01</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>81.041,01</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y UN MIL CUARENTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS

Cáceres, Julio de 2018.

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. Emilio del Pozo Mariño

Fdo. Adenawer Pérez Sánchez

**ANEJO N° 15**

**SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Marcas longitudinales discontinuas para separación de carriles normales</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Marcas longitudinales discontinuas para borde de calzada .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 Marca longitudinal continua para separación de sentidos en carreteras de dos o más carriles .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Marca longitudinal continua para borde de calzada.....</b>	<b>5</b>
<b>2.5 Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas .....</b>	<b>5</b>
<b>3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Dimensiones .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Retrorreflectancia .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3 Criterios de implantación.....</b>	<b>9</b>
<b>Posición longitudinal de señales de contenido fijo .....</b>	<b>9</b>
<b>Posición transversal de señales de contenido fijo .....</b>	<b>9</b>
<b>Posición transversal de carteles .....</b>	<b>9</b>
<b>Altura de señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma, excepto carteles flecha .....</b>	<b>10</b>
<b>Altura de carteles flechas situados en los márgenes de la plataforma .....</b>	<b>10</b>
<b>Orientación de señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma....</b>	<b>10</b>
<b>Sustentación .....</b>	<b>11</b>
<b>4. BALIZAMIENTO.....</b>	<b>11</b>
<b>Hitos de arista .....</b>	<b>11</b>
<b>Hitos kilométricos. ....</b>	<b>13</b>
<b>Captafaros.....</b>	<b>14</b>
<b>5. DEFENSAS.....</b>	<b>14</b>
<b>6. LISTADOS DE VISIBILIDAD.....</b>	<b>15</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen los criterios y normativas empleados para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y las barreras de protección necesarias para el acondicionamiento de la carretera objeto de este proyecto.

La mayor parte de la señalización se refiere a la circulación y tiene por objeto advertir de los puntos, zonas o circunstancias peligrosas de la carretera, así como limitaciones en cuanto a la manera de usarla. En general puede decirse que la señalización, balizamiento y defensas de una carretera debe cumplir condiciones de funcionalidad, seguridad y comodidad.

En conclusión, la señalización, balizamiento y defensa deben conseguir el mayor grado de seguridad:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de aquellos aspectos que puedan ser de su interés.
- Prohibiendo todas aquellas maniobras que pudieran poner en peligro su vida o la de otros usuarios.
- Delimitando la zona por donde se puede circular.
- Protegiendo a los vehículos, tanto de día como de noche, de posibles salidas de la vía.

## 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales horizontales se ha tenido en cuenta la Norma de Carreteras 8.2.-IC “Marcas viales” (Orden de 16 de julio de 1987) para una velocidad de proyecto de 100 km/h.

En los planos de proyecto quedan perfectamente definidas la planta de la señalización así como los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales empleadas.

La pintura empleada, al tratarse de una vía interurbana y sin iluminación, será de color blanco reflectante y corresponderá con la referencia B-118 de la norma UNE-



48 103. Será pintura termoplástica en caliente. El carácter retrorreflectante se conseguirá aplicando microesferas de vidrio.

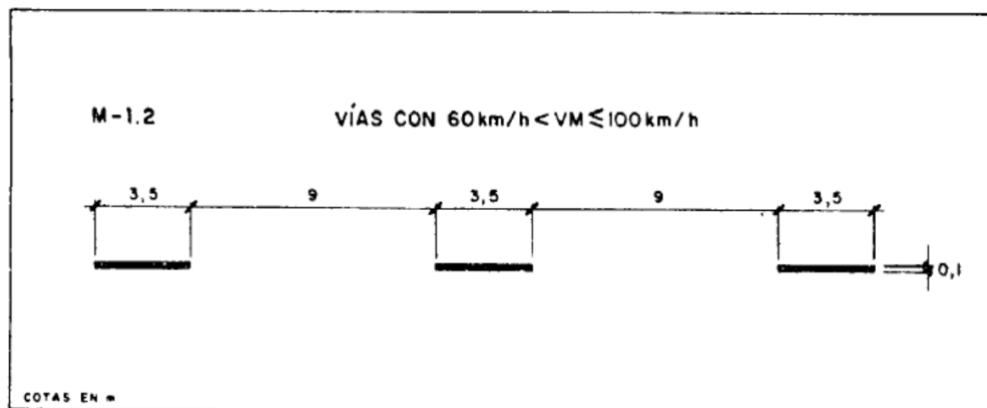
## 2.1 Marcas longitudinales discontinuas para separación de carriles normales

Función:

- Separación de carriles del mismo sentido de circulación.
- Separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento.
- Separación de carriles en calzada de tres carriles y doble sentido de circulación con utilización alternativa del carril central para uno u otro sentido.

Se utilizará la marca **M-1.2**, para vías con  $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$ .

(trazo= 3,5 m; vano= 9,0 m; ancho= 0,1 m).

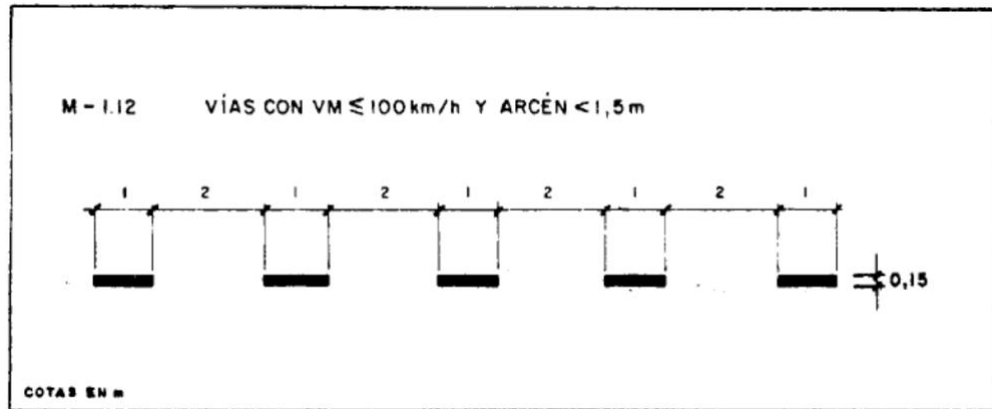


## 2.2 Marcas longitudinales discontinuas para borde de calzada

Su función es delimitar el borde de la calzada. La anchura de la marca vial no se contará en la de la calzada. Sustituye a la continua cuando se permite cruzarla para cambiar de dirección o utilizar un acceso.

Se utilizará la marca **M-1.12**, para vías de  $v < 100 \text{ Km/h}$ .

(trazo=1,0 m; vano= 2,0 m; ancho=0,15 m).



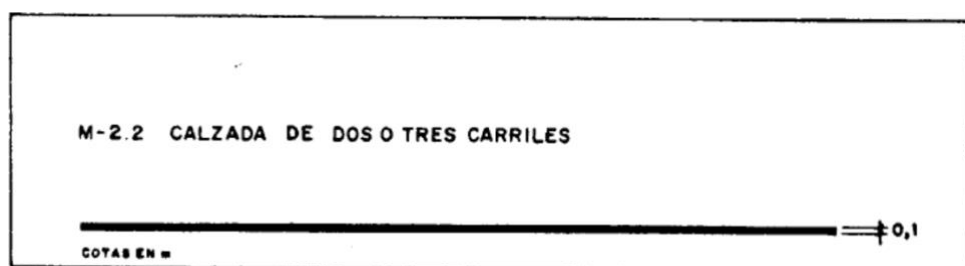
### 2.3 Marca longitudinal continua para separación de sentidos en carreteras de dos o más carriles

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo o animal, debe atravesarla ni circular sobre ella, ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma. Una marca longitudinal constituida por dos líneas continuas tiene el mismo significado.

Se deberá restringir al máximo el uso y longitud de la marca continua, para favorecer la flexibilidad de la circulación y preservar el valor prohibitivo de esta marca. Deberá, por tanto, considerarse siempre la posibilidad de reducirla y aun eliminarla a través de la adopción de otras medidas. Deberán tener como mínimo 20 metros de longitud

La marca longitudinal continua para separación de sentidos podrá ir acompañada de una marca longitudinal discontinua adosada (apartado 3.3). En tal caso su función se referirá únicamente a los vehículos cuyos conductores encuentren la marca continua por el lado del carril por el que circulan. Ello no impedirá que un vehículo pueda volver a su carril después de realizar un adelantamiento.

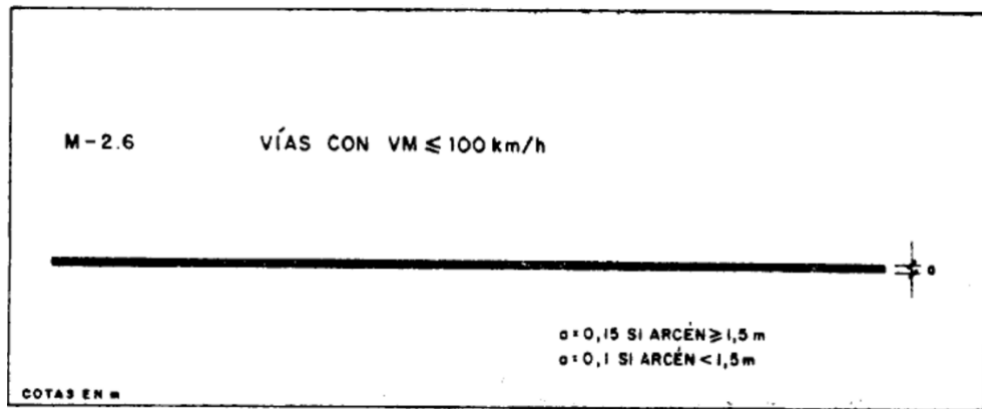
Se utilizará la marca **M-2.2** (ancho= 0,1m).





## 2.4 Marca longitudinal continua para borde de calzada

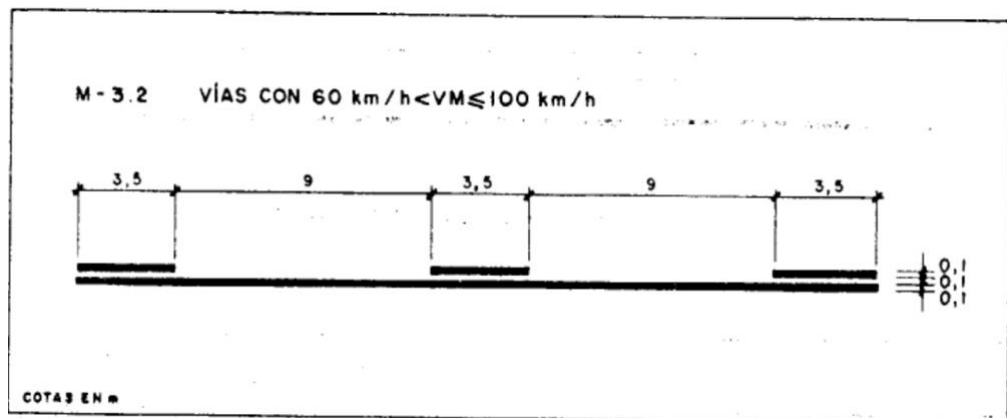
Se utilizará la marca **M-2.6** de ancho = 0,15 m



## 2.5 Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas

Además de separar los sentidos de circulación, prohibir el adelantamiento a los vehículos situados en el carril contiguo a la marca continua.

Se utilizará la marca **M-3.2** para vías con  $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$ .







### 3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para determinar la señalización vertical necesaria así como el punto de localización de la misma se ha tenido en cuenta la Norma 8.1-IC Señalización Vertical, ORDEN FOM/534/2014

En los planos de planta queda perfectamente definido el punto donde han de colocarse cada una de las señales verticales.

La señalización persigue cuatro objetivos fundamentales:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.
- Facilitar la orientación de los conductores.

Según el Catálogo de señales verticales de circulación y atendiendo a su funcionalidad, las señales se clasifican en:

- Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra “P” seguida de un número comprendido entre el 1 y 99.
- Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente circular. Se designan por la letra “R” seguida de un número, incluyen las de prioridad, prohibición, restricciones, obligación y fin de prohibición o restricción.
- Señales de indicación: Son las señales tipo “S”. En este grupo se incluyen las de indicación, orientación y paneles complementarios, de igual forma se incluyen pórticos y banderolas.

El tipo de letra empleado para este tipo de señales es el correspondiente al alfabeto CCRIGE.

Para el diseño de los carteles se ha tenido en consideración las especificaciones contenidas en la normativa aplicable, especialmente en lo referente a:

- Altura básica de las letras y números.

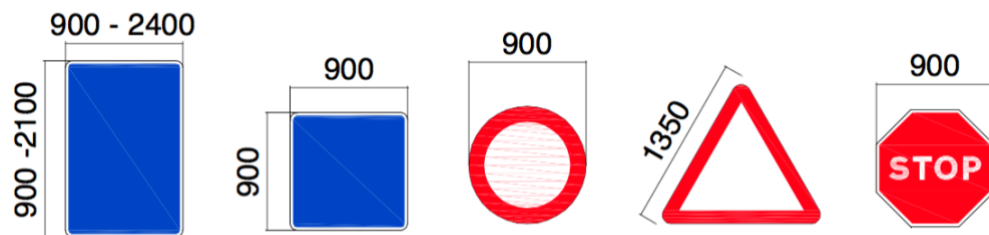


- Longitud y orientación de las señales de destino.
- Criterio de colores empleado.
- Empleo de caracteres en mayúsculas/minúsculas.
- Relación de altura y separación entre las líneas en un mismo cartel.
- Composición de varios subcarteles

### 3.1 DIMENSIONES

Las señales que hayan de ser vistas desde un vehículo en movimiento desde una carretera convencional tendrán el tamaño indicado en la figura 165, según la clase de carretera de que se trate. Previa justificación, se podrán utilizar de otro tamaño, según las características de la circulación y, en especial, la velocidad.

#### Carretera convencional con arcén



Las dimensiones de la señalización vertical quedarán fijadas por tanto de la siguiente forma:

- Triangulares: 1350 mm. de lado.
- Circulares: 900 mm. de lado.
- Octogonales: doble apotema de 900 mm.
- Cuadradas: 900 mm. de lado.
- Rectangulares: 900 mm de dimensión horizontal y 1350 mm. de altura.

### 3.2 RETRORREFLECTANCIA



Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color negro y azul o gris oscuro.

Actualmente existen tres clases de retrorreflexión, independientemente de la naturaleza microesférica o microprismática de los materiales: Clase RA1, Clase RA2 y Clase RA3.

La Clase RA3, a su vez, se divide en tres clases: Clase RA3-ZA, Clase RA3-ZB y Clase RA3-ZC, con diferentes geometrías y coeficientes de retrorreflexión, de forma que cada una de las zonas está especificada para:

- Clase RA3-ZA: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas y autovías.
- Clase RA3-ZB: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Clase RA3-ZC: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en zonas urbanas.

La clase de retrorreflexión será la misma en todos los elementos de una misma señal o cartel y no deberá ser inferior a los prescritos en la tabla 1.

TABLA 1. CLASE DE DE RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Se utilizarán por tanto señales con retrorreflexión tipo RA2.



### **3.3 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN**

#### **Posición longitudinal de señales de contenido fijo**

En general, las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 metros antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria. Cuando se refieran a una advertencia que afecte a un tramo de la carretera, se acompañarán con un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado por la advertencia.

Normalmente, las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, excepto en tramos homogéneos de velocidad, en los que el espaciamiento de estas señales podrá ser mayor; y especialmente, se situarán también, después de una entrada o convergencia.

Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 m para dar tiempo al conductor a percibir las, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia.

Para la colocación de carteles se seguirán los criterios marcados por la Norma 8.1 –IC de Señalización vertical, ORDEN FOM/534/2014.

#### **Posición transversal de señales de contenido fijo**

Se colocarán en el margen derecho de la plataforma, y también en el margen izquierdo si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha. Se duplicarán siempre en el margen izquierdo las señales R- 305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b y P-10c.

Estas señales se colocarán en puntos en los que no interfieran con ningún elemento del entorno viario como accesos a fincas, vías pecuarias, etc.

#### **Posición transversal de carteles**

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:



- 2,5 m del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrán reducir a 1 m previa justificación.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.

### **Altura de señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma, excepto carteles flecha**

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será la siguiente:

- Carreteras convencionales con arcén 1,5 m: 1,8 m.
- Carreteras convencionales con arcén < 1,5 m ó sin arcén: 1,5 m.

En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona no será inferior a 2,2 m.

### **Altura de carteles flechas situados en los márgenes de la plataforma**

Los carteles flecha empleados se situarán a una altura de al menos 2,20 m para no entorpecer la visión del tráfico, excepto cuando haya varios apilados, que se podrán colocar dejando libre una altura de 1,70 m.

### **Orientación de señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma**

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha) se girarán ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3° (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellos. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se dispondrán perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y estas resulte menor de 45°; si para cumplir este requisito fuera necesario, se podrá repetir la señal tantas veces como sea preciso.



## **Sustentación**

La sustentación de las señales de chapa de acero galvanizado será a base de postes del mismo material y diferente sección para cada tipo de señal, según se expresa en los planos, irán anclados en un dado de hormigón en masa.

La cimentación se efectuará sobre el terreno el cual deberá presentar una capacidad para admitir al menos 0,00981 kN. En caso contrario, se realizará una excavación y posterior saneo.

## **4. BALIZAMIENTO**

Supone el conjunto de instalaciones complementarias de la carretera que tiene por objeto servir de guía a los conductores, aumentando la seguridad y comodidad de la conducción.

Se consideran, además de las marcas viales longitudinales, los siguientes elementos:

### **Hitos de arista**

Para su diseño se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 CyE sobre hitos de arista de la Dirección General de Carreteras del ministerio de Fomento.

Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera.

Existen dos tipos de hitos fundamentalmente diferentes:

Tipo I - Hitos para carreteras convencionales de calzada única.

Tipo II - Hitos para carreteras de calzadas separadas.

De cada uno de estos dos tipos de hitos existen diversas variantes en función del anclaje.

Cada tipo de hito viene definido por una sección distinta:



El Tipo I tiene una sección en forma de "A" con lados iguales, de doce (12) centímetros de longitud. El ángulo formado por los lados de la "A" es de 30 grados sexagesimales. En los planos de señalización se recogen cada una de sus dimensiones

Como la altura del hito sobre el pavimento debe ser siempre 1.05 metros. su longitud dependerá del lugar de anclaje.

Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 50 centímetros.

Si el anclaje se efectúa sobre roca, hormigón u otro material de características semejantes, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.

Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

Criterios de implantación:

El nuevo hito de arista es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos): inscribiendo en ese caso, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la Tabla adjunta.



### CUADRO DE DISTANCIA ENTRE HITOS

RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	Nº de hitos por hm	1 <sup>er</sup> hm contiguo	2º hm contiguo	3 <sup>er</sup> hm contiguo	4º hm contiguo
< 100	10	10	12,5	16,66	25	50
100-150	12,50	8	16,66	25	50	50
151-200	16,66	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33,33	50	50	50
301-500	25	4	33,33	50	50	50
601-700	33,33	3	50	50	50	50
>700	50	2	50	50	50	50

En los puntos de paso habitual de animales se colocarán hitos de arista con disuasores de fauna. Este elemento ahuyenta a los animales por la reflexión transversal que se produce al incidir la luz proveniente de los focos del coche sobre el disuasor, lo que produce un reflejo óptico que evita que los animales crucen la carretera.

El reflector es de tipo universal, es decir, se puede utilizar en cualquier tipo de superficie, ya sea superficie inclinada hacia arriba, inclinada hacia abajo o terreno llano, el haz de luz reflejado incidirá sobre el terreno independientemente de la inclinación del mismo.

El disuasor de fauna se une al hito convencional por medio de una pieza metálica en forma de Omega, que permite que el disuasor sobresalga por la parte trasera del hito obteniéndose una reflexión máxima.

#### **Hitos kilométricos.**

Se construirán en chapa de acero, de 1,8 mm. y 2,0 mm. Respectivamente, galvanizada en continuo. Las pinturas que se aplican sobre los hitos estarán de acuerdo con la Norma UNE 40.103.

Los hitos kilométricos constan de los siguientes elementos: placa de señal, postes y pizas de anclaje. La placa llevará inscrito en el cajetín el epígrafe “EX-100” y el número correspondiente al hito kilométrico.

Sus dimensiones serán las estipuladas por los técnicos de la la Diputación de Badajoz.





### **Captafaros.**

Se han proyectado elementos captafaros "ojos de gato", como elemento adicional de balizamiento. Son empleados como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente a fin de alertar, guiar o informar al usuario.

Los sistemas de anclaje de los captafaros serán tales que aseguren la fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no supongan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Se colocarán captafaros tipo TB-10, en ambos lados de la carretera que complementarán el balizamiento nocturno de la misma, cada 12,5 metros a ambos lados de la misma.

### **5. DEFENSAS**

Se han seguido las recomendaciones de “Criterios de aplicación de sistemas de contención”, Orden circular 35/2014.

Las barreras de seguridad y pretilas, como sistemas de contención de vehículos, son elementos de las carreteras cuya función es mitigar las consecuencias de un accidente de circulación por salida de vía, haciéndolas más predecibles y menos graves, pero no evitan que el mismo se produzca, ni están exentas de algún tipo de riesgo para los ocupantes del vehículo.

Se ha considerado su necesidad en tres casos:

- En terraplenes de más de 3 metros de altura.
- En curvas cuya peligrosidad lo aconseje.
- En el entorno de las obras de fábrica.

Se han proyectado los siguientes tipos de barrera de seguridad:

- Barrera de seguridad simple (BMSNA 4/120b) que será formada por perfiles tubulares, la doble onda y los separadores en ambos elementos. Se dispondrán en sentido longitudinal, paralelo al eje de la carretera.



- Barrera de seguridad simple (BMSNA 4/120c) con pantalla de protección de motociclistas SPM-ES4, que estará formada por pretilos en C, la doble onda, los separadores y la pantalla de protección. Se dispondrá en el lado exterior de las alineaciones circulares con radio igual o inferior a 500 metros.

La barrera se iniciará y finalizará 50 metros antes y después de la sección en la que empieza la zona de colocación, incluyendo los abatimientos.

La altura a la cual se colocarán las barreras queda definida de la siguiente manera:

- Barrera tipo BMSNA 4/120b: 70 cm. de altura.
- Barrera tipo BMSNA 4/120c: 70 cm. de altura para la barrera propiamente dicha y 3 cm. para la pantalla.

Se cimentará mediante hinca directa de los postes en el terreno reforzándolo con hormigón cuando no quede suficientemente sujeto por la consistencia del terreno o por falta de espacio.

## **6. LISTADOS DE VISIBILIDAD**

Los listados de visibilidad han sido proporcionados por el programa de trazado Clip. Se han calculado en función de los siguientes parámetros:

- Altura observador: 1,10 metros.
- Altura del objeto 0,20 metros.
- Distancia al borde de la calzada: 1,50 metros.
- Despeje: 5,00 metros.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

# LISTADO DE VISIBILIDADES

## SENTIDO CRECIENTE

Estación inicial	0+000	Altura observador	1,100
Estación final	13+870	Altura objeto	0,200
Distancia mínima	200	Dist. borde de calzada	1,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>
13+000,000	190	13+190,000	178		Fuera de sección
13+020,000	190	13+210,000	178		Fuera de sección
13+040,000	190	13+230,000	178		Fuera de sección
13+060,000	190	13+250,000	178		Fuera de sección
13+080,000	190	13+270,000	178		Fuera de sección
13+100,000	190	13+290,000	178		Fuera de sección
13+120,000	190	13+310,000	178		Fuera de sección
13+140,000	190	13+330,000	178		Fuera de sección
13+160,000	190	13+350,000	178		Fuera de sección
13+180,000	190	13+370,000	178		Fuera de sección
13+200,000	190	13+390,000	178		Fuera de sección
13+220,000	190	13+410,000	178		Fuera de sección
13+240,000	190	13+430,000	178		Fuera de sección
13+260,000	190	13+450,000	178		Fuera de sección
13+280,000	190	13+470,000	178		Fuera de sección
13+300,000	190	13+490,000	178		Fuera de sección
13+320,000	190	13+510,000	178		Fuera de sección
13+340,000	190	13+530,000	178		Fuera de sección
13+360,000	190	13+550,000	178		Fuera de sección
13+680,000	180	13+860,000	183	(2)	
13+700,000	160	13+860,000	183	(22)	
13+720,000	140	13+860,000	183	(42)	
13+740,000	120	13+860,000	183	(62)	
13+760,000	100	13+860,000	183	(82)	
13+780,000	80	13+860,000	183	(102)	
13+800,000	60	13+860,000	183	(122)	
13+820,000	40	13+860,000	183	(142)	

**SENTIDO DECRECIENTE**

Estación inicial	13+870	Altura observador	1,100
Estación final	0+000	Altura objeto	0,200
Distancia mínima	200	Dist. borde de calzada	1,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>
13+860,000	190	13+670,000	176		Fuera de sección
13+840,000	190	13+650,000	176		Fuera de sección
13+820,000	190	13+630,000	176		Fuera de sección
13+800,000	190	13+610,000	176		Fuera de sección
13+780,000	190	13+590,000	176		Fuera de sección
0+180,000	180	0+000,000	173		
0+160,000	160	0+000,000	173	(12)	
0+140,000	140	0+000,000	173	(32)	
0+120,000	120	0+000,000	173	(52)	
0+100,000	100	0+000,000	173	(72)	
0+080,000	80	0+000,000	173	(92)	
0+060,000	60	0+000,000	173	(112)	
0+040,000	40	0+000,000	173	(132)	

**ANEJO N° 16**  
**REVISIÓN DE PRECIOS**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>3</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tiene por objetivo establecer la manera de actualizar los precios de la oferta del contratista en el momento de la adjudicación de las obras a los precios del momento de la ejecución de las diferentes unidades de obra, regulada por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Se incluye además un anexo con la relación de los materiales a incluir en la revisión de precios.

### ANEXO I

#### Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios

1. Los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.



2. Los materiales básicos que adicionalmente podrán incluir las fórmulas de revisión de precios de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
D	Cabezas explosivas.
H	Materiales textiles.
J	Materiales para fabricación de calzado.
W	Materiales minerales no metálicos.
Y	Materiales y equipos eléctricos.

## 2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Se adjunta a continuación la fórmula a aplicar:

FÓRMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas:

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,09C_t/C_0 + 0,11E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,17S_t/S_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,39$$

## 3. CONCLUSIÓN

Dada la previsibilidad de que la obra tenga una duración aproximada de 15 meses, conforme al Plan de Obra, sería de aplicación la inclusión de la fórmula de revisión de precios arriba indicada.



**ANEJO N° 17**

**CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 GRUPOS Y SUBGRUPOS EN LA CLASIFICACIÓN DE     CONTRATISTAS DE OBRAS .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 CATEGORIAS DE CLASIFICACIÓN EN LOS CONTRATOS DE     OBRAS.....</b>	<b>4</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

## 2. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

### 2.1 GRUPOS Y SUBGRUPOS EN LA CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS

Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015, de 28 de agosto

En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas.



Se ha calculado la clasificación exigible al contratista conforme a la legislación vigente, para los capítulos que superen el 20% del presupuesto total de las obras, puesto que debido a la exigencia de la clasificación que se regula en el artículo 36 del Reglamento dice que puede darse el caso en el que la obra exista una parte diferenciada, que se corresponda a otro u otros subgrupos, en tal caso se podrá pedir que el contratista esté clasificado en ellos, pero teniendo en cuenta que la obra diferenciada suponga al menos un 20% y que no pueden pedirse más de cuatro subgrupos.

En consecuencia, con lo anterior, la clasificación del contratista es aplicable a los capítulos siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Grupo G) Viales y pistas.

Subgrupo 4. Firmes de mezclas bituminosas.

CAPÍTULOS	PEM	GRUPO
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	1.275.755,49 € (22,90%)	A.2
<b>FIRMES</b>	3.302.391,39 € (59,28%)	G.4



## 2.2 CATEGORIAS DE CLASIFICACIÓN EN LOS CONTRATOS DE OBRAS

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes.

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

La Anualidad Media del Movimiento de Tierras tiene un valor de 1.275.755,49 € perteneciendo el tipo de contrato de obra a la **categoría 4**.

La Anualidad Media del Firme tiene un valor de 3.302.391,39€ perteneciendo el tipo de contrato de obra a la **categoría 5**.

El contratista al que se le adjudiquen las obras deberá estar clasificado en:



**Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones**

**Subgrupo 2. Explanaciones**

**Categoría 4**

**Grupo G. Viales y pistas**

**Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas**

**Categoría 5**

**ANEJO N° 18**  
**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PRECIOS .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. CUADRO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA</b>	
<b>2.2. CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA</b>	
<b>2.3. CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES</b>	
<b>2.4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES</b>	
<b>2.5. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS</b>	





## **1. INTRODUCCIÓN**

En este anejo se muestra la justificación de precios del proyecto de acondicionamiento y mejora de la carretera EX-100 Cáceres a Badajoz tramo P.K. 50+800 hasta intersección con BA-029.

Por cada unidad de obra proyectada se ha definido un precio unitario que se descompone según los medios necesarios, mano de obra, materiales y maquinaria aplicando a cada uno los rendimientos necesarios en condiciones normales para la correcta ejecución de las distintas unidades en función de sus características y condiciones particulares de la obra proyectada.

Como referencia se ha utilizado la Base de Precios de la Junta de Extremadura 2012.

## **2. PRECIOS**

2.1. CUADRO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA

2.2. CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA

2.3. CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES

2.4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

2.5. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

**CUADRO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA**

## LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O01A010	h.	Encargado	14,20
O01A020	h.	Capataz	13,12
O01A030	h.	Oficial primera	13,04
O01A040	h.	Oficial segunda	12,87
O01A050	h.	Ayudante	13,06
O01A060	h.	Peón especializado	12,91
O01A070	h.	Peón ordinario	12,47
O01BE010	h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27
O01BE020	h.	Ayudante- Encofrador	14,73
O01BF030	h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,75
O01BF040	h.	Ayudante- Ferrallista	15,06

## **CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA**

## LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M01HA010	h.	Autob.hormig.<40m3, pluma<32m	212,50
M02GE010	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	73,30
M03HH030	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31
M03MC110	h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	291,26
M05DC020	h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	84,87
M05DC040	h.	Dozer cadenas D-9 460 CV	143,26
M05EN010	h.	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	41,65
M05EN020	h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	44,50
M05PC010	h.	Pala carg.cadenas 50 CV/0,60m3	30,86
M05PC020	h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15
M05PN010	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33
M05PN030	h.	Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3	68,16
M05RN010	h.	Retrocargadora neum. 50 CV	28,94
M06CM030	h.	Compres.port.diesel m.p.5m3/min	3,16
M06MR240	h.	Martillo rompedor hidrául. 1000 kg	11,12
M06VR110	h.	Carro perf.hidr.s/ruedas 100 mm.	73,30
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	25,07
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	50,94
M07N130	m3	Canon gestion de residuos mixtos	13,48
M07W110	t.	km transporte hormigón	0,20
M08BR020	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80
M08CB010	h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	37,23
M08EA100	h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	79,08
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	58,27
M08RB070	h.	Bandeja vib.300kg (70 cm) rever.	5,89
M08RN040	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80
M08RT050	h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96
M08RV020	h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	60,18
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,27
M10SA010	h.	Ahoyadora	25,06
M10SH010	h.	Hincadora de postes	89,30
M10SP010	h.	Equipo pintabanda autoprop. 22 l.	96,45
M12EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,20
M12EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,41
M12EZ010	m3	Alqu./día cimbra tub.3 m/1000 kg	0,15

## **CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES**

## LISTADO DE MATERIALES (Pres)

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MTG02	m <sup>3</sup>	Agua	0,71
P01AA040	t.	Arena de río 0/5 mm.	8,52
P01AE010	t.	Escollera de 50 kg	4,87
P01AF030	t.	Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25	5,83
P01AF100	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	6,73
P01AF110	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	5,69
P01AF120	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	5,27
P01AF130	t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<30	4,99
P01AF140	t.	Árido machaqueo 25/40 D.A.<30	2,53
P01AF150	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	7,22
P01AF160	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,22
P01AF170	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,22
P01AF180	t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22
P01AF400	t	Filler calizo para MBC factoría	46,06
P01AG020	t.	Garbancillo 5/20 mm.	16,36
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108,56
P01DC010	kg	Aditivo desencofrante	1,43
P01DW010	m3	Agua	0,91
P01EB010	m3	Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m	408,16
P01ES130	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	221,25
P01HC003	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	57,20
P01HC006	m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	59,42
P01HC008	m3	Hormigón HM-30/P/20/I central	63,10
P01PC010	kg	Fuel-oil	0,39
P01PL010	t.	Betún B50/70 s/camión factoría	240,37
P01PL170	t.	emulsión asfáltica C60BF4 TER	319,69
P01UC030	kg	Puntas 20x100	1,23
P01XC030	m.	Hilo de conexión	0,11
P01XD010	ud	Detonador eléctrico	1,30
P01XG010	kg	Goma-2 D=40 mm.	3,46
P01XN020	kg	Nagolita en cartuchos	1,81
P02TH120	m.	Tubo horm.masa M-H D=180 cm.	98,45
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44
P03AC100	kg	Acero corrug. B 400 S/SD pref.	1,75
P27EB120	ud	Ojos gato TB-10 reflect.dos cara	7,16
P27EB130	kg	Resina de fijación al pavimento	22,20
P27EB270	ud	Hito arista policar.h=155 cm.	30,50
P27EC011	m	Barrera met. segur.	16,79
P27EC012	m	Poste metalico tipo C-120	20,25
P27EC021	ud	Pieza especial terminacion B.M.S	3,54
P27EC050	ud	Captafaro barrera dos caras ref.	6,03
P27EC060	ud	Amortiguador tipo U galvanizado	9,15
P27EC070	ud	Juego tornillería galvanizada	8,77
P27EC080	ud	Placa anclaje p/barrera segurid.	2,74
P27EH010	kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,54
P27EH040	kg	Microesferas vidrio m.v.	0,82
P27ER020	ud	Señal circ. reflex. D=90 cm.	171,86
P27ER060	ud	Señal triang. reflex. L=135 cm.	244,38
P27ER130	ud	Señal cuadrada reflex. L=90 cm.	219,58
P27ER420	ud	Cartel reflex. de 220x45 cm.	332,12
P27ER570	ud	Hito kilom. reflex. 40x40 cm.	95,25
P27EW010	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41
P27EW020	m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	35,03
P28SM155	kg	Estabiliz.reten.polvo	11,62
P35010	t.	Transporte interior mecanico de residuos metalicos a 100 m	4,17
P35020	t.	Residuos de acero	79,59

## **CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES**



## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>A01RH090</b>	<b>m3</b>		<b>HORMIGÓN HM-15/P/20</b>		
O01A070	1,250 h.	Peón ordinario	12,47	15,59	
P01CC020	0,330 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	108,56	35,82	
P01AA040	0,650 t.	Arena de río 0/5 mm.	8,52	5,54	
P01AG020	1,300 t.	Garbancillo 5/20 mm.	16,36	21,27	
MTG02	0,180 m <sup>3</sup>		Agua		
	0,71	0,13			
M03HH030	0,500 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31	1,16	

**TOTAL PARTIDA ..... 79,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

**A01SC030 m2 ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.**

O01BE010	0,300 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,27	4,58	
O01BE020	0,300 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	4,42	
P01ES130	0,020 m3	Madera pino encofrar 26 mm.			
	221,25	4,43			
P03AA020	0,100 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,14	
P01UC030	0,050 kg	Puntas 20x100	1,23	0,06	

**TOTAL PARTIDA ..... 13,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

## **CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DT001	m3	<b>m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA</b> Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,12	0,13	
O01A050	0,100 h.	Ayudante	13,06	1,31	
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,47	1,25	
M05EN020	0,025 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	44,50	1,11	
M06MR240	0,050 h.	Martillo rompedor hidr. 1000 kg	11,12	0,56	
M06VR110	0,075 h.	Carro perf.hidr.s/ruedas 100 mm.	73,30	5,50	
P01XG010	0,010 kg	Goma-2 D=40 mm.	3,46	0,03	
P01XN020	0,015 kg	Nagolita en cartuchos	1,81	0,03	
P01XD010	0,005 ud	Detonador eléctrico	1,30	0,01	
P01XC030	0,050 m.	Hilo de conexión	0,11	0,01	
M07CB020	0,020 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,73	

Suma la partida ..... 10,67  
Costes indirectos..... 3,00% 0,32

**TOTAL PARTIDA..... 10,99**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

DT002	u	<b>TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400</b> Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm.,Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
-------	---	---	--	--	--

O01A020	0,200 h.	Capataz	13,12	2,62	
O01A030	1,346 h.	Oficial primera	13,04	17,55	
O01A070	1,346 h.	Peón ordinario	12,47	16,78	
M05RN010	0,150 h.	Retrocargadora neum. 50 CV	28,94	4,34	
P02TH120	1,010 m.	Tubo horm.masas M-H D=180 cm.	98,45	99,43	
A01SC030	4,100 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	13,63	55,88	
M10HV030	0,346 h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,27	0,44	
M06CM030	0,346 h.	Compres.port.diesel m.p.5m3/min	3,16	1,09	
M01HA010	0,086 h.	Autob.hormig.<40m3, pluma<32m	212,50	18,28	
P01HC003	1,730 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	57,20	98,96	

Suma la partida ..... 315,37  
Costes indirectos..... 3,00% 9,46

**TOTAL PARTIDA..... 324,83**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

DT005	m	<b>MARCO PREFABRICADO HORMIGÓN ARMADO 4000X3000 mm</b> Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección rectangular y dimensiones interiores de 4000x3000 mm, con junta machihembrada, para ser colocado en un ambiente II a (según la instrucción del hormigón vigente) Colocado en zanja, sobre una solera de hormigón de 20 cm., debidamente nivelada, relleno lateral y superior hasta 60 cm por encima de la generatriz con arena de río, compactado hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de la zanja.			
-------	---	---	--	--	--

U04FOI070	1,000 m.	MARCO HA-30 h=4 m. V=2,5 m. ht=0,5 m.	929,28	929,28	
-----------	----------	---------------------------------------	--------	--------	--

Suma la partida ..... 929,28  
Costes indirectos..... 3,00% 27,88

**TOTAL PARTIDA..... 957,16**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>DT006</b>	<b>u</b>	<b>EMBOCADURA PREFABRICADA PARA AMRCO 4000X3000 mm</b>			
		EmboCADura para marco de 4000X3000 mm según planos, incluyendo cimientos y encofrados, totalmente terminado.			
U04FCH200	3,810 m3	HORM. HM-25/P/20/I EN O.F.	75,02	285,83	
U04FCF050	2,610 m2	ENCOFRADO EN IMPOSTAS DE O.F.	30,02	78,35	
U04FCF030	8,820 m2	ENCOFRADO VISTO EN O.F.	25,16	221,91	
U04FCF020	8,820 m2	ENCOFRADO OCULTO EN O.F.	15,23	134,33	
U04FCH020	6,910 m3	HOR. HM-20/P/20/I EN CIMIENTOS O.F	75,47	521,50	
U04FCF010	11,550 m2	ENCOFRADO EN CIMIENTOS DE O.F.	12,79	147,72	
		Suma la partida .....			1.389,64
		Costes indirectos.....		3,00%	41,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.431,33</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E35CEV010</b>	<b>m2</b>	<b>ESTABILIZANTES SUELO CISTERNA</b>			
		Aplicación sobre el terreno de polímero orgánico para retención de polvo en caminos y superficies descubiertas transitadas, que controla las emisiones de polvo formando una corteza permeable, siendo la dosis de aplicación de 60 g/m2 diluidos en agua. La distribución del producto se realizará mediante camión cisterna.			
O01A060	0,001 h.	Peón especializado	12,91	0,01	
M08CA110	0,002 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,06	
P28SM155	0,060 kg	Estabiliz.reten.polvo	11,62	0,70	
P01DW010	0,002 m3	Agua	0,91	0,00	
		Suma la partida .....			0,77
		Costes indirectos.....		3,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,79</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>F-01</b>	<b>m3</b>	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE</b>			
		Zahorra artificial en base, extendida y compactada, completamente terminada			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,12	0,13	
O01A070	0,020 h.	Peón ordinario	12,47	0,25	
M08NM020	0,020 h.	Motoniveladora de 200 CV	58,27	1,17	
M08RN040	0,020 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80	0,66	
M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,58	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
P01AF030	2,200 t.	Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25	5,83	12,83	
		Suma la partida .....			15,99
		Costes indirectos.....		3,00%	0,48
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,47</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>F-02</b>	<b>m2</b>	<b>RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP</b>			
		Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60Bf4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.			
O01A070	0,400 h.	Peón ordinario	12,47	4,99	
M08CA110	0,100 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	2,88	
M07AC020	0,100 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13	0,61	
M08BR020	0,100 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91	1,49	
M08CB010	0,200 h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	37,23	7,45	
P01PL170	1,000 t.	emulsión asfáltica C60BF4 TER	319,69	319,69	
		Suma la partida .....			337,11
		Costes indirectos.....		3,00%	10,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>347,22</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>F-03</b>	<b>t.</b>	<b>M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES&lt;30</b>			
		Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.			
O01A010	0,010 h.	Encargado	14,20	0,14	
O01A030	0,010 h.	Oficial primera	13,04	0,13	
O01A070	0,030 h.	Peón ordinario	12,47	0,37	
M05PN010	0,010 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,40	
M03MC110	0,010 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	291,26	2,91	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
M08EA100	0,010 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	79,08	0,79	
M08RT050	0,010 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96	0,39	
M08RV020	0,010 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	60,18	0,60	
M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,09	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,39	3,12	
P01AF100	0,350 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	6,73	2,36	
P01AF110	0,200 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	5,69	1,14	
P01AF120	0,200 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	5,27	1,05	
P01AF130	0,100 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<30	4,99	0,50	
P01AF140	0,100 t.	Árido machaqueo 25/40 D.A.<30	2,53	0,25	
Suma la partida .....					14,61
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>F-04</b>	<b>m2</b>	<b>RIEGO ADHERENCIA C60B3 TER</b>			
		Riego de Adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
O01A070	0,400 h.	Peón ordinario	12,47	4,99	
M08CA110	0,100 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	2,88	
M07AC020	0,100 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13	0,61	
M08BR020	0,100 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91	1,49	
M08CB010	0,200 h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	37,23	7,45	
P01PL170	1,000 t.	emulsión asfáltica C60BF4 TER	319,69	319,69	
Suma la partida .....					337,11
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>347,22</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>F-05</b>	<b>t.</b>	<b>M.B.C. TIPO AC22 surf S DESG.ÁNGELES&lt;25</b>			
		Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S en capa rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.			
O01A010	0,010 h.	Encargado	14,20	0,14	
O01A030	0,010 h.	Oficial primera	13,04	0,13	
O01A070	0,030 h.	Peón ordinario	12,47	0,37	
M05PN010	0,010 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,40	
M03MC110	0,010 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	291,26	2,91	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
M08EA100	0,010 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	79,08	0,79	
M08RT050	0,010 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96	0,39	
M08RV020	0,010 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	60,18	0,60	
M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,09	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,39	3,12	
P01AF150	0,500 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	7,22	3,61	
P01AF160	0,250 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,22	1,81	
P01AF170	0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,22	0,72	
P01AF180	0,100 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22	0,72	
		Suma la partida .....			16,17
		Costes indirectos.....		3,00%	0,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,66</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>F-06</b>	<b>t.</b>	<b>M.B.C. TIPO AC16 surf S DESG.ÁNGELES&lt;25</b>			
		Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.			
O01A010	0,010 h.	Encargado	14,20	0,14	
O01A030	0,010 h.	Oficial primera	13,04	0,13	
O01A070	0,030 h.	Peón ordinario	12,47	0,37	
M05PN010	0,010 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,40	
M03MC110	0,010 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	291,26	2,91	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
M08EA100	0,010 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	79,08	0,79	
M08RT050	0,010 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96	0,39	
M08RV020	0,010 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	60,18	0,60	
M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,09	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,39	3,12	
P01AF150	0,550 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	7,22	3,97	
P01AF160	0,300 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,22	2,17	
P01AF170	0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,22	0,72	
		Suma la partida .....			16,17
		Costes indirectos.....		3,00%	0,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,66</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>F-07</b>	<b>t.</b>	<b>BETÚN ASFÁLTICO B 50/70 EN M.B.C</b>			
		Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.			
P01PL010	1,000 t.	Betún B50/70 s/camión factoría	240,37	240,37	
		Suma la partida .....			240,37
		Costes indirectos.....		3,00%	7,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>247,58</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>F-08</b>	<b>t.</b>	<b>FILLER CALIZO EN MBC</b>			
		Filler calizo empleado en la fabricacion de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.			
P01AF400	1,000 t	Filler calizo para MBC factoría	46,06	46,06	
		Suma la partida .....			46,06
		Costes indirectos.....		3,00%	1,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>47,44</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>G01MHA010</b>	<b>t.</b>	<b>RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P., DIST. MÁX. 10 km</b>			
		Retirada de residuos de acero en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.			
P35010	1,000 t.	Transporte interior mecanico de residuos metalicos a 100 m	4,17	4,17	
M05PC010	0,020 h.	Pala carg.cadenas 50 CV/0,60m3	30,86	0,62	
M07CB010	0,200 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	25,07	5,01	
P35020	1,000 t.	Residuos de acero	79,59	79,59	
		Suma la partida .....			89,39
		Costes indirectos.....		3,00%	2,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>92,07</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
<b>G02RRR040</b>	<b>m3</b>	<b>RETIRADA RESIDUOS MIXTOS DEMOL. A PLANTA SE VALORIZ. 10 km</b>			
		Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.			
O01A060	0,020 h.	Peón especializado	12,91	0,26	
M07CB010	0,200 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	25,07	5,01	
M07N130	1,000 m3	Canon gestion de residuos mixtos	13,48	13,48	
		Suma la partida .....			18,75
		Costes indirectos.....		3,00%	0,56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>19,31</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>G02RRR050</b>	<b>m3</b>	<b>RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS MIXTOS DEMOL. 10 km</b>			
		Retirada en contenedor de 3 m3 de resduos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.			
O01A060	0,025 h.	Peón especializado	12,91	0,32	
M07N130	1,000 m3	Canon gestion de residuos mixtos	13,48	13,48	
		Suma la partida .....			13,80
		Costes indirectos.....		3,00%	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,21</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
<b>MT-01</b>	<b>m2</b>	<b>DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO</b>			
		Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga sobre camión y transporte a vertedero o a su lugar de uso de los productos resultantes.			
O01A020	0,006 h.	Capataz	13,12	0,08	
M05PC020	0,006 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	0,30	
		Suma la partida .....			0,38
		Costes indirectos.....		3,00%	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,39</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>MT-02</b>	<b>m3</b>	<b>DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERT</b>			
		Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,12	0,13	
M05DC040	0,015 h.	Dozer cadenas D-9 460 CV	143,26	2,15	
M05PN030	0,015 h.	Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3	68,16	1,02	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
		Suma la partida .....			3,67
		Costes indirectos.....		3,00%	0,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,78</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>MT-03</b>	<b>m3</b>	<b>TERRAPLÉN</b>			
		Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	13,12	0,13	
O01A070	0,015 h.	Peón ordinario	12,47	0,19	
M08NM010	0,015 h.	Motoniveladora de 135 CV	46,65	0,70	
M08CA110	0,015 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,43	
M08RN040	0,015 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80	0,49	
		Suma la partida .....			1,94
		Costes indirectos.....		3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,00</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

<b>SBD1</b>	<b>m</b>	<b>PREMARCAJE MARCA VIAL</b>			
		Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. Eje y arcones.			
O01A030	0,002 h.	Oficial primera	13,04	0,03	
O01A070	0,002 h.	Peón ordinario	12,47	0,02	
P27EH010	0,002 kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,54	0,00	
		Costes indirectos.....		3,00%	0,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,05</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>SBD2</b>	<b>m</b>	<b>MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=15 cm</b>			
		Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.			
O01A030	0,002 h.	Oficial primera	13,04	0,03	
O01A070	0,004 h.	Peón ordinario	12,47	0,05	
M07AC020	0,001 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13	0,01	
M08BR020	0,001 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91	0,01	
M10SP010	0,002 h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	96,45	0,19	
P27EH010	0,150 kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,54	0,08	
P27EH040	0,072 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,82	0,06	
		Suma la partida .....			0,43
		Costes indirectos.....		3,00%	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,44</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SBD3</b>	<b>m</b>	<b>MARCA VIAL P. ACRÍLICA BL. a=10 cm</b>			
		Marca vial reflexiva, blanca, con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.			
O01A030	0,003 h.	Oficial primera	13,04	0,04	
O01A070	0,006 h.	Peón ordinario	12,47	0,07	
M07AC020	0,001 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13	0,01	
M08BR020	0,001 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91	0,01	
M10SP010	0,003 h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	96,45	0,29	
P27EH010	0,080 kg	Pintura marca vial alcidica bl.	0,54	0,04	
P27EH040	0,050 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,82	0,04	
		Suma la partida .....			0,50
		Costes indirectos.....		3,00%	0,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,52</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>U04DE010</b>	<b>m3</b>	<b>ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg</b>			
		Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.			
O01A020	0,050 h.	Capataz	13,12	0,66	
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,47	2,49	
M05EN010	0,250 h.	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	41,65	10,41	
P01AE010	1,600 t.	Escollera de 50 kg	4,87	7,79	
		Suma la partida .....			21,35
		Costes indirectos.....		3,00%	0,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21,99</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>U04FCF010</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOFRADO EN CIMENTOS DE O.F.</b>			
		Encofrado en cimientos de obras de fábrica de drenaje, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.			
O01A020	0,060 h.	Capataz	13,12	0,79	
O01BE010	0,300 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	4,58	
O01BE020	0,300 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	4,42	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01EB010	0,005 m3	Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m	408,16	2,04	
P01DC010	0,200 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,29	
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	1,23	0,02	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
		Suma la partida .....			12,79
		Costes indirectos.....		3,00%	0,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,17</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

<b>U04FCF020</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOFRADO OCULTO EN O.F.</b>			
		Encofrado oculto en obras de fábrica de drenaje, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.			
O01A020	0,080 h.	Capataz	13,12	1,05	
O01BE010	0,400 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	6,11	
O01BE020	0,400 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	5,89	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01EB010	0,003 m3	Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m	408,16	1,22	
P01DC010	0,200 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,29	
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	1,23	0,02	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
		Suma la partida .....			15,23
		Costes indirectos.....		3,00%	0,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,69</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>U04FCF030</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOFRADO VISTO EN O.F.</b>			
		Encofrado visto en obras de fábrica de drenaje, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.			
O01A020	0,100 h.	Capataz	13,12	1,31	
O01BE010	0,500 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	7,64	
O01BE020	0,500 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	7,37	
M12EM030	1,000 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,41	2,41	
P01EB010	0,015 m3	Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m	408,16	6,12	
P01DC010	0,200 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,29	
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	1,23	0,02	
		Suma la partida .....			25,16
		Costes indirectos.....		3,00%	0,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,91</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>U04FCF040</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOFRADO HORIZO. EN LOSAS O.F.</b>			
		Encofrado horizontal bajo losa, en obras de fábrica de drenaje, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.			
O01A020	0,090 h.	Capataz	13,12	1,18	
O01BE010	0,450 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	6,87	
O01BE020	0,450 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	6,63	
M12EM030	1,000 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,41	2,41	
P01EB010	0,015 m3	Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m	408,16	6,12	
P01DC010	0,200 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,29	
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	1,23	0,02	
		Suma la partida .....			23,52
		Costes indirectos.....		3,00%	0,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>24,23</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>U04FCF050</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOFRADO EN IMPOSTAS DE O.F.</b>			
		Encofrado en impostas de obras de fábrica de drenaje, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.			
O01A020	0,014 h.	Capataz	13,12	0,18	
O01BE010	0,700 h.	Oficial 1º Encofrador	15,27	10,69	
O01BE020	0,700 h.	Ayudante- Encofrador	14,73	10,31	
M12EM030	1,000 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,41	2,41	
P01EB010	0,015 m3	Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m	408,16	6,12	
P01DC010	0,200 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,29	
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	1,23	0,02	
		Suma la partida .....			30,02
		Costes indirectos.....		3,00%	0,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>30,92</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>U04FCF100</b>	<b>m3</b>	<b>CIMBRA TUBULAR M. h&lt;3 m/1000 kg</b>			
		Cimbra tubular metálica en obras de fábrica de drenaje, h<3 m/1000 kg, incluyendo montaje, desmontaje y preparación de la superficie de asiento, totalmente montada.			
O01A020	0,060 h.	Capataz	13,12	0,79	
O01A030	0,300 h.	Oficial primera	13,04	3,91	
O01A070	0,300 h.	Peón ordinario	12,47	3,74	
M07CG010	0,030 h.	Camión con grúa 6 t.	50,94	1,53	
M12EZ010	30,000 m3	Alqu./día cimbra tub.3 m/1000 kg	0,15	4,50	
		Suma la partida .....			14,47
		Costes indirectos.....		3,00%	0,43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,90</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>U04FCH020</b>	<b>m3</b>	<b>HOR. HM-20/P/20/I EN CIMIENTOS O.F</b> Hormigón HM-20/P/20/I, en cimientos de obras de fábrica de drenaje, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, totalmente terminado.			
O01A020	0,040 h.	Capataz	13,12	0,52	
O01A030	0,200 h.	Oficial primera	13,04	2,61	
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,47	2,49	
M10HV030	0,200 h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,27	0,25	
M06CM030	0,200 h.	Compres.port.diesel m.p.5m3/min	3,16	0,63	
M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.<40m3, pluma<32m	212,50	10,63	
P01HC003	1,020 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	57,20	58,34	

Suma la partida ..... 75,47  
Costes indirectos..... 3,00% 2,26

**TOTAL PARTIDA..... 77,73**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>U04FCH200</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. HM-25/P/20/I EN O.F.</b> Hormigón HM-25/P/20/I, en obras de fábrica de drenaje, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, totalmente terminado.			
O01A020	0,040 h.	Capataz	13,12	0,52	
O01A030	0,180 h.	Oficial primera	13,04	2,35	
O01A070	0,180 h.	Peón ordinario	12,47	2,24	
M10HV030	0,180 h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,27	0,23	
M06CM030	0,180 h.	Compres.port.diesel m.p.5m3/min	3,16	0,57	
M01HA010	0,040 h.	Autob.hormig.<40m3, pluma<32m	212,50	8,50	
P01HC006	1,020 m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	59,42	60,61	

Suma la partida ..... 75,02  
Costes indirectos..... 3,00% 2,25

**TOTAL PARTIDA..... 77,27**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>U04FCH210</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. HM-30/P/20/I EN O.F</b> Hormigón HM-30/P/20/I, en obras de fábrica de drenaje, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, totalmente terminado.			
O01A020	0,040 h.	Capataz	13,12	0,52	
O01A030	0,180 h.	Oficial primera	13,04	2,35	
O01A070	0,180 h.	Peón ordinario	12,47	2,24	
M10HV030	0,180 h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	1,27	0,23	
M06CM030	0,180 h.	Compres.port.diesel m.p.5m3/min	3,16	0,57	
M01HA010	0,040 h.	Autob.hormig.<40m3, pluma<32m	212,50	8,50	
P01HC008	1,020 m3	Hormigón HM-30/P/20/I central	63,10	64,36	

Suma la partida ..... 78,77  
Costes indirectos..... 3,00% 2,36

**TOTAL PARTIDA..... 81,13**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

<b>U04FCR010</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO CORR. B 400 S CIMI. O. F.</b> Acero corrugado B 400 S, colocado en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.			
O01A020	0,001 h.	Capataz	13,12	0,01	
O01BF030	0,004 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,75	0,06	
O01BF040	0,004 h.	Ayudante- Ferrallista	15,06	0,06	
M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	73,30	0,07	
P03AC100	1,040 kg	Acero corrug. B 400 S/SD pref.	1,75	1,82	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	

Suma la partida ..... 2,03  
Costes indirectos..... 3,00% 0,06

**TOTAL PARTIDA..... 2,09**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>U04FCR030</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO CORR. B 400 S DREN O. F.</b> Acero corrugado B 400 S, colocado en obras de fábrica de drenaje, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado.			
O01A020	0,002 h.	Capataz	13,12	0,03	
O01BF030	0,006 h.	Oficial 1º Ferrallista	15,75	0,09	
O01BF040	0,006 h.	Ayudante- Ferrallista	15,06	0,09	
M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	73,30	0,07	
P03AC100	1,040 kg	Acero corrug. B 400 S/SD pref.	1,75	1,82	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida .....					2,11
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,17</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

<b>U04FOI070</b>	<b>m.</b>	<b>MARCO HA-30 h=4 m. V=2,5 m. ht=0,5 m.</b> Marco de hormigón armado HA-30, de luz 4,00 m., gálibo 2,50 m. y sobrecarga de tierras 0,50 m., con espesores de solera 0,35 m., dintel 0,40 m. y paredes laterales 0,25 m., con cuantía de acero B 400 S, 96 kg/m3, incluyendo cimbra, encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.			
U04FCF020	6,500 m2	ENCOFRADO OCULTO EN O.F.	15,23	99,00	
U04FCF030	5,000 m2	ENCOFRADO VISTO EN O.F.	25,16	125,80	
U04FCF040	4,000 m2	ENCOFRADO HORIZO. EN LOSAS O.F.	23,52	94,08	
U04FCF100	10,000 m3	CIMBRA TUBULAR M. h<3 m/1000 kg	14,47	144,70	
U04FCR010	150,000 kg	ACERO CORR. B 400 S CIMI. O. F.	2,03	304,50	
U04FCR030	54,000 kg	ACERO CORR. B 400 S DREN O. F.	2,11	113,94	
U04FCH210	0,600 m3	HORM. HM-30/P/20/I EN O.F.	78,77	47,26	
Suma la partida .....					929,28
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>957,16</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>U04FPB030</b>	<b>ud</b>	<b>BOQUILLA CAÑO D= 180 cm.</b> Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.			
U04FCH200	3,810 m3	HORM. HM-25/P/20/I EN O.F.	75,02	285,83	
U04FCF050	2,610 m2	ENCOFRADO EN IMPOSTAS DE O.F.	30,02	78,35	
U04FCF030	8,820 m2	ENCOFRADO VISTO EN O.F.	25,16	221,91	
U04FCF020	8,820 m2	ENCOFRADO OCULTO EN O.F.	15,23	134,33	
U04FCH020	6,910 m3	HOR. HM-20/P/20/I EN CIMIENTOS O.F.	75,47	521,50	
U04FCF010	11,550 m2	ENCOFRADO EN CIMIENTOS DE O.F.	12,79	147,72	
Suma la partida .....					1.389,64
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.431,33</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>U05BCO020</b>	<b>ud</b>	<b>OJOS DE GATO TB-10 REFL.DOS CARA</b> Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento.			
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,47	1,25	
P27EB120	1,000 ud	Ojos gato TB-10 reflect.dos cara	7,16	7,16	
P27EB130	0,100 kg	Resina de fijación al pavimento	22,20	2,22	
Suma la partida .....					10,63
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,95</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U05BTA010	ud	<b>HITO DE ARISTA h=155 cm. H.I.</b> Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado.			
O01A020	0,100 h.	Capataz	13,12	1,31	
O01A030	0,200 h.	Oficial primera	13,04	2,61	
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,47	2,49	
M10SA010	0,100 h.	Ahoyadora	25,06	2,51	
P27EB270	1,000 ud	Hito arista policar.h=155 cm.	30,50	30,50	
Suma la partida .....					39,42
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>40,60</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

U05DBA010	m.	<b>BARRERA DE SEGURIDAD ANCLADA</b> Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120a, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.			
O01A020	0,050 h.	Capataz	13,12	0,66	
O01A040	0,100 h.	Oficial segunda	12,87	1,29	
O01A070	0,100 h.	Peón ordinario	12,47	1,25	
P27EC011	1,000 m	Barrera met. segur.	16,79	16,79	
P27EC012	0,175 m	Poste metalico tipo C-120	20,25	3,54	
P27EC080	1,000 ud	Placa anclaje p/barrera segurid.	2,74	2,74	
P27EC070	0,250 ud	Juego tornillería galvanizada	8,77	2,19	
P27EC060	0,250 ud	Amortiguador tipo U galvanizado	9,15	2,29	
P27EC050	0,125 ud	Captafaro barrera dos caras ref.	6,03	0,75	
Suma la partida .....					31,50
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>32,45</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U05DBI010	m.	<b>BARRERA DE SEGURIDAD ANCLADA PARA MOTORISTAS</b> Barrera de seguridad metálica simple, contención clase normal y nivel n2, índice de severidad del impacto clase a, anchura de trabajo clase menor o igual a w3 y deflexión dinámica menor o igual a 1,00 m, incluso p.p. de postes de 2 m de longitud, separadores, elementos de fijación y captafaros.			
O01A020	0,075 h.	Capataz	13,12	0,98	
O01A040	0,150 h.	Oficial segunda	12,87	1,93	
O01A070	0,150 h.	Peón ordinario	12,47	1,87	
M10SH010	0,075 h.	Hincadora de postes	89,30	6,70	
P27EC011	1,000 m	Barrera met. segur.	16,79	16,79	
P27EC012	0,400 m	Poste metalico tipo C-120	20,25	8,10	
P27EC070	0,250 ud	Juego tornillería galvanizada	8,77	2,19	
P27EC060	0,250 ud	Amortiguador tipo U galvanizado	9,15	2,29	
P27EC050	0,125 ud	Captafaro barrera dos caras ref.	6,03	0,75	
Suma la partida .....					41,60
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>42,85</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U05DBT020	ud	<b>TERMINAL A TIERRA COMPLETO 12 m</b> Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado.			
O01A020	1,000 h.	Capataz	13,12	13,12	
O01A040	2,000 h.	Oficial segunda	12,87	25,74	
O01A070	2,000 h.	Peón ordinario	12,47	24,94	
P27EC011	12,000 m	Barrera met. segur.	16,79	201,48	
P27EC012	7,500 m	Poste metalico tipo C-120	20,25	151,88	
P27EC021	1,000 ud	Pieza especial terminacion B.M.S	3,54	3,54	
P27EC050	6,000 ud	Captafaro barrera dos caras ref.	6,03	36,18	
P27EC070	3,000 ud	Juego tornillería galvanizada	8,77	26,31	

Suma la partida ..... 483,19  
Costes indirectos..... 3,00% 14,50

**TOTAL PARTIDA..... 497,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U05VAA020	ud	<b>SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=90 cm.</b> Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
O01A020	0,150 h.	Capataz	13,12	1,97	
O01A040	0,300 h.	Oficial segunda	12,87	3,86	
O01A070	0,300 h.	Peón ordinario	12,47	3,74	
M10SA010	0,150 h.	Ahoyadora	25,06	3,76	
P27ER020	1,000 ud	Señal circ. reflex. D=90 cm.	171,86	171,86	
P27EW020	4,000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	35,03	140,12	
A01RH090	0,150 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	79,51	11,93	

Suma la partida ..... 337,24  
Costes indirectos..... 3,00% 10,12

**TOTAL PARTIDA..... 347,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

U05VAC020	ud	<b>SEÑAL CUADRADA REFLEX. L=90 cm.</b> Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
O01A020	0,180 h.	Capataz	13,12	2,36	
O01A040	0,360 h.	Oficial segunda	12,87	4,63	
O01A070	0,360 h.	Peón ordinario	12,47	4,49	
M10SA010	0,180 h.	Ahoyadora	25,06	4,51	
P27ER130	1,000 ud	Señal cuadrada reflex. L=90 cm.	219,58	219,58	
P27EW020	4,000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	35,03	140,12	
A01RH090	0,180 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	79,51	14,31	

Suma la partida ..... 390,00  
Costes indirectos..... 3,00% 11,70

**TOTAL PARTIDA..... 401,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U05VAT030	ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=135 cm</b> Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
O01A020	0,150 h.	Capataz	13,12	1,97	
O01A040	0,300 h.	Oficial segunda	12,87	3,86	
O01A070	0,300 h.	Peón ordinario	12,47	3,74	
M10SA010	0,150 h.	Ahoyadora	25,06	3,76	
P27ER060	1,000 ud	Señal triang. reflex. L=135 cm.	244,38	244,38	
P27EW020	4,000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	35,03	140,12	
A01RH090	0,150 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	79,51	11,93	

Suma la partida ..... 409,76  
Costes indirectos..... 3,00% 12,29

**TOTAL PARTIDA..... 422,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

U05VCC120	ud	<b>CARTEL REFLEXIVO-INDICATIVO</b> Cartel de señal informativa y de orientación, reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.			
O01A020	0,600 h.	Capataz	13,12	7,87	
O01A040	1,200 h.	Oficial segunda	12,87	15,44	
O01A070	1,200 h.	Peón ordinario	12,47	14,96	
M10SA010	0,300 h.	Ahoyadora	25,06	7,52	
P27ER420	1,000 ud	Cartel reflex. de 220x45 cm.	332,12	332,12	
P27EW010	5,500 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	123,26	
A01RH090	0,300 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	79,51	23,85	

Suma la partida ..... 525,02  
Costes indirectos..... 3,00% 15,75

**TOTAL PARTIDA..... 540,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U05VHK010	ud	<b>HITO KILOMÉTRICO REFL. 40x40 cm.</b> Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.			
O01A040	1,000 h.	Oficial segunda	12,87	12,87	
O01A070	1,000 h.	Peón ordinario	12,47	12,47	
M10SA010	0,250 h.	Ahoyadora	25,06	6,27	
P27ER570	1,000 ud	Hito kilom. reflex. 40x40 cm.	95,25	95,25	
P27EW010	2,000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	44,82	
A01RH090	0,080 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	79,51	6,36	

Suma la partida ..... 178,04  
Costes indirectos..... 3,00% 5,34

**TOTAL PARTIDA..... 183,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

U11AE010	m3	<b>RETIRADA APIL.TIERRA VEG.</b> Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.			
O01A070	0,030 h.	Peón ordinario	12,47	0,37	
M05PC020	0,030 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	1,50	

Suma la partida ..... 1,87  
Costes indirectos..... 3,00% 0,06

**TOTAL PARTIDA..... 1,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: \*

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U11AT020	m3	<b>EXT.TIERRA VEG.ALMAC.CARG.TRANS.</b> Extendido de tierra vegetal almacenada, procedente de la excavación, incluyendo carga y transporte hasta una distancia de 1 Km., realizado por un bulldozer de 200 CV equipado con lámina. Incluyendo perfilado.			
O01A020	0,004 h.	Capataz	13,12	0,05	
M05DC020	0,007 h.	Dozer cadenas D-7 200 CV	84,87	0,59	
M05PN030	0,004 h.	Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3	68,16	0,27	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
Suma la partida .....					1,28
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,32</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

U16D070	m	<b>CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN</b> Cuneta revestida de hormigón de espesor 15 cm. y 2 m2/m., ejecutada en hormigón HM-20/P20 Ila, totalmente terminada.			
O01A020	0,005 h.	Capataz	13,12	0,07	
O01A070	0,200 h.	Peón ordinario	12,47	2,49	
O01A030	0,200 h.	Oficial primera	13,04	2,61	
M08RB070	0,200 h.	Bandeja vib.300kg (70 cm) rever.	5,89	1,18	
M12EM030	0,050 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,41	0,12	
P01HC003	0,240 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	57,20	13,73	
M07W110	7,200 t.	km transporte hormigón	0,20	1,44	
Suma la partida .....					21,64
Costes indirectos.....					3,00%
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>22,29</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS



**ANEJO N° 19**  
**PLAN DE OBRAS**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>2</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad una previsión de plazos en el desarrollo de las distintas unidades de obra que conforman el proyecto. El carácter de este plan es meramente informativo, debiendo redactar un plan más preciso la empresa adjudicataria de las obras. Con este plan se pretende lo siguiente:

- Lograr una utilización óptima de los recursos y su distribución en el tiempo.
- Mejorar la coordinación de trabajos coincidentes en el tiempo.

Se ha estimado un plazo de ejecución de 15 meses y 20 días laborables por mes.

## 2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

En el momento del comienzo de las obras se procederá al despeje y desbroce del terreno durante el primer mes con el fin de adecuar las zonas donde se depositará el material (terraplén) y aquellas de donde se extraerá (desmonte), igualmente comenzarán a ejecutarse las obras de drenaje transversal. Seguidamente comenzarán las tareas de excavación y relleno a la vez que se finalizan las obras de drenaje transversal.

Una vez se esté concluyendo el movimiento de tierras comenzará la ejecución del drenaje longitudinal así como el extendido del firme para finalmente disponer los elementos de señalización, tanto vertical como horizontal, así como de defensa.

PLAN DE OBRAS															
PROYECTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029															
CAPÍTULOS/SUBCAPÍTULOS	MESES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>															
DESBROCE	■														
DESMONTE		■	■	■	■	■	■								
TERRAPLÉN				■	■	■	■	■							
<b>DRENAJE</b>															
DRENAJE TRANSVERSAL		■	■	■	■										
DRENAJE LONGITUDINAL								■	■	■					
<b>FIRMES</b>															
ZAHORRA ARTIFICIAL + RIEGO IMPRIMACIÓN								■	■	■	■	■	■		
M.B.C. + RIEGOS DE ADHERÉNCIA											■	■	■		
<b>SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>															
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL															■
SEÑALIZACIÓN VERTICAL															■
BALIZAMIENTO Y DEFENSAS														■	■
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>MEDIDAS CORRECTORAS</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>IMPORTE MENSUAL € (P.E.M.)</b>	65.630,35	225.078,89	225.078,89	253.312,09	223.532,12	223.532,12	241.191,71	371.028,84	371.028,84	1.057.003,73	875.689,80	875.689,80	80.319,98	109.548,53	109.548,53
<b>IMPORTE ACUMULADO € (P.E.M.)</b>	65.630,35	290.709,24	515.788,13	769.100,22	992.632,34	1.216.164,46	1.457.356,17	1.894.236,51	2.331.116,85	3.453.972,08	4.395.513,38	5.271.203,18	5.351.523,16	5.461.071,69	5.570.620,22

**ANEJO N° 20**  
**GESTIÓN DE RESIDUOS**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS .</b>	<b>5</b>
<b>2.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA ....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.5. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” .....</b>	<b>6</b>
<b>2.6. INSTALACIONES PREVISTAS.....</b>	<b>6</b>
<b>2.7. PRESCRIPCIONES DEL P.P.T.P. DEL PROYECTO.....</b>	<b>7</b>
<b>2.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RCDS .....</b>	<b>9</b>
<b>3. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>10</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta teniendo en cuenta en todo momento el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD's).

Este Estudio pretende establecer las pautas para la prevención, reutilización y reciclado de la producción y gestión de los residuos que pudieran generarse de las obras objeto del proyecto.

Para la redacción del Estudio se ha considerado la siguiente normativa de aplicación:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos o sus modificaciones posteriores.

Las obras proyectadas se incluyen dentro del ámbito del cumplimiento para la gestión de los residuos generados al tratarse de la realización de trabajos que modifican la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, ... (apartado b, 2º del artículo 2 del RD 105/2008).



## **2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR**

Según lo recogido en el R.D. 105/2008 se puede diferenciar entre:

**Residuo de construcción y demolición:** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuo”, incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

**Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

La mayor parte de los residuos procedentes de la construcción se pueden calificar como inertes, a excepción de una pequeña proporción de peligrosos y no inertes como, por ejemplo, el amianto, fibras minerales, los disolventes y algunos aditivos del hormigón, ciertas pinturas, resinas y plásticos, que no se generan en las obras proyectadas.

Se consideran los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2, con excepción de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

El mayor volumen de residuo generado en las obras proyectadas se corresponde con la escombrera situada al inicio de la traza, de unos 250 metros de longitud y un espesor medio de 1,5 metros.

Antes de que los suelos vayan a ser ocupados por las distintas actividades asociadas a la obra, se retirará la capa de tierra vegetal, debido a que es un recurso





escaso y de difícil recuperación, procedente del desbroce y de unos 15 cm de espesor, para ser posteriormente utilizada en la cubrición de superficies degradadas y facilitar así, su recolonización vegetal.

El almacenamiento de la capa de suelo vegetal se realizará con cuidado para evitar su deterioro y preservar sus características físicas y químicas esenciales (estructura del suelo, vida bacteriana y fúngica, equilibrio hídrico y gaseoso, etc.).

Con este fin, la tierra recuperada se dispondrá en montones o pilas cuya altura no sea muy superior a los 1,50 m y en una superficie llana que minimice las pérdidas de suelo por escorrentía. A ser posible, estos montones se removerán dos veces al año para su oxigenación y serán enriquecidos, si los técnicos competentes así lo consideran, con nitrógeno, oligoelementos o correcciones químicas en general. También se dejará un espacio entre las pilas a fin de favorecer su drenaje y se prohibirá el paso de maquinaria sobre la tierra almacenada, el pisoteo de trabajadores, etc.

Se estudiará la posibilidad de una restauración simultánea y progresiva del terreno en aquellas zonas donde sea posible la transferencia de tierra vegetal desde su posición original a su nuevo emplazamiento, sin necesidad de apilamientos.

Otra opción es ceder excedentes de tierras vegetales, una vez estudiadas las cantidades necesarias para la restauración final de las obras, a explotaciones agrícolas cercanas, de manera que se minimizan distancias de transporte y se aprovecha el potencial productivo de esta tierra.

Previo al extendido de la capa de tierra vegetal en superficies degradadas y taludes de terraplén, se remodelarán los volúmenes para obtener formas técnicamente estables. El extendido de las capas de suelo se realizará preferiblemente por horizontes, para así obtener un perfil similar al suelo original. De esta forma se facilitará la colonización e implantación de la vegetación.

Se retirarán, de forma periódica, todos los restos o residuos generados durante la ejecución de las obras que han sido previamente depositados en los respectivos bidones o contenedores. En el caso de los aceites usados y similares, su retirada sólo podrá llevarla a cabo un gestor autorizado por la Dirección General de Medio Ambiente.



Se acondicionarán zonas o puntos limpios para el repostaje y cambio de aceite de la maquinaria: losa de hormigón con recogida de vertidos, colocación de “mantas o telas absorbentes”, colocación de bidones de recogida selectiva de residuos, etc., prohibiéndose dichas actividades fuera de las áreas expresamente habilitadas para ello.

Se acondicionarán zanjas en aquellos tajos de mayor densidad de obra para el vertido de las aguas de lavado de las hormigoneras, con el fin de evitar la dispersión de restos o residuos de este tipo por toda la traza.

Si se producen vertidos accidentales sobre el terreno de materias tóxicas o peligrosas, se realizarán inertizaciones de estas sustancias con arenas, telas absorbentes u otros elementos según las características del vertido.

Una vez terminadas todas las acciones a realizar en el acondicionamiento de la carretera, se procederá a la retirada de todos los residuos de obra y de materiales sobrantes de todo tipo, realizándose un tratamiento superficial del terreno que permita la recuperación de la cubierta vegetal. Así, todas las superficies compactadas deberán labrarse superficialmente con arado de disco o máquina similar para facilitar la implantación de la cubierta vegetal y disminuir, por tanto, los riesgos de erosión y la escorrentía superficial.

Los tramos de carretera que sufran variación en el nuevo trazado y queden inutilizables o abandonados (no aquellos que se acondicionen como vías de servicio para fincas, etc.) así como las obras de fábrica no necesarias, se escarificarán, cubrirán de tierra, con una capa de tierra vegetal en la parte superior, y se revegetarán para su correcta recuperación y adecuación al entorno.

Los residuos generados a considerar serán los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen  $1 m^3$  de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

## **2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS**



Se ha llevado a cabo una estimación en base a la composición de los mismos que se recoge en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, considerando los pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

### **2.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, supere las cantidades especificadas en dicho artículo.

No es de aplicación en el presente Estudio, ya que los residuos generados en la obra al que pertenece son de pequeña entidad y no superan en ningún caso las cantidades mínimas fijadas para la segregación.

### **2.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA**

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.

### **2.5. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU”**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

### **2.6. INSTALACIONES PREVISTAS**

Las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de las obras proyectadas se adaptarán a las características particulares de la obra siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Al inicio de las obras se determinará la ubicación de:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs.
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.



- Contenedores para residuos urbanos, de existir.

## **2.7. PRESCRIPCIONES DEL P.P.T.P. DEL PROYECTO**

Con carácter General:

- Se incluirán en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, las prescripciones relacionadas con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición, según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

- La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

- Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

- Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

- Se incluirán en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, las prescripciones de aplicación a la obra.

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a  $1\text{ m}^3$ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.



- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

- En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.

- Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos

al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.



- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrarán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales

- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los

preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales

## **2.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RCDS**

Para el cálculo del presupuesto destinado a la gestión de los residuos de la obra proyectado se hace una estimación en función del volumen de cada material gestionado como residuo.



Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos estadísticos.

Se establecen los precios de gestión acorde al actual mercado. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

### **3. CONCLUSIÓN**

Con todo lo anteriormente expuesto, se considera que queda suficientemente desarrollado y justificado el Estudio de Gestión de Residuos correspondiente al “PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029”.

**ANEJO N° 21**  
**SEGURIDAD VIAL**





## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ANÁLISIS DE ACCIDENTABILIDAD .....</b>	<b>3</b>
<b>TRAMO DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES. IDENTIFICACIÓN ....</b>	<b>3</b>
<b>DATOS DISPONIBLES .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD .....</b>	<b>7</b>
<b>4. SOLUCIONES ADOPTADAS.....</b>	<b>9</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Carreteras desarrolla anualmente programas de seguridad vial con el objetivo de incrementar la seguridad de la circulación en la Red de Carreteras del Estado forman parte de los Planes Nacionales de Seguridad Vial.

La estructura de estos Planes se ha adaptado con el fin de dar cumplimiento a las propuestas establecidas en el Plan Estratégico Básico de Seguridad Vial, del que se deducen los siguientes objetivos:

- Eliminar los tramos de concentración de accidentes (TCA).
- Dotar a la vía de sistemas que atenúen las consecuencias de las salidas de la vía.
- Reducir las zonas de conflicto potencial.
- Proporcionar las mejores condiciones de visibilidad posibles.
- Facilitar la operación y control del vehículo en particular en condiciones meteorológicas adversas.
- Homogeneizar itinerarios por tramos de acuerdo con una jerarquización previa de la red y conseguir una buena percepción por el usuario de las características de la carretera y de su entorno.

En Extremadura, región donde se encuentra la carretera objeto del proyecto, en materia de Seguridad Vial, se cuenta con el Observatorio Regional de la Seguridad Vial.

Se trata de un lugar donde personas con responsabilidad en materia de Seguridad Vial se reúne, comparte sus conocimientos y experiencias con el objetivo de mejorar la seguridad de las carreteras.

El Observatorio cuenta con el apoyo de la Conserjería de Economía e Infraestructuras y es gestionado por la Dirección General de Infraestructuras en el Servicio de Infraestructuras Viarias.

El objetivo principal es conocer la eficacia de las actividades propuestas y poner en común nuevas medidas para alcanzar el objetivo de una circulación segura y sostenible.



## **2. ANÁLISIS DE ACCIDENTABILIDAD**

### **TRAMO DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES. IDENTIFICACIÓN**

La Dirección General de Carreteras emplea el término "tramo de concentración de accidentes" (TCA) para referirse a los puntos peligrosos de una red de carreteras; considerándose como tal aquel tramo de la red que presenta un riesgo de accidente significativamente superior a la media de tramos de características semejantes, y en el que, previsiblemente, una actuación de mejora de la infraestructura puede conducir a una reducción efectiva de la accidentalidad.

El número de accidentes que se producen en un tramo durante un año está sometido a variaciones aleatorias debidas a la propia naturaleza del fenómeno de la accidentalidad. Por otra parte, la medida de los niveles de riesgo se realiza a través de índices que relacionan el número de accidentes o sus consecuencias con el nivel de exposición, representado por el volumen de tráfico en vehículos-kilómetro.

Se considera tramo de concentración de accidentes aquel tramo de 1 Km en el que tanto el número de accidentes con víctimas en los últimos años como el índice de peligrosidad medio en ese período sea superior a la media respectiva de todos los tramos de características similares (categoría e IMD equivalentes) más la desviación media de los mismos.

En el caso de que las características del tramo hayan sufrido modificaciones sensibles a lo largo del periodo de 5 años, debido a las actuaciones desarrolladas en la carretera o a otras causas, las condiciones se aplicarán al periodo en el que el tramo haya permanecido con la configuración actual.

Por su parte el Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (art. 16 y Disposición Final Cuarta) define el "Tramo de concentración de accidentes (TCA)" como el tramo de carretera de longitud no superior a 3 km, salvo excepciones justificadas, que lleve en explotación más de tres años, en el que las estadísticas de accidentes registrados indican que el nivel de riesgo de accidente es significativamente superior al de aquellos tramos de la red con características semejantes.



Por lo tanto, para definir un tramo como TCA, se deben dar los siguientes factores:

Tramo de 1 Km que, cumpliendo las siguientes condiciones:

$$IPM5 \geq P$$

$$\Sigma ACV5 \geq N$$

A su vez cumple alguno de los siguientes criterios:

$$IP_{aa} \geq P/2 \text{ y } IP_{ua} \geq P/2 \quad \text{Criterio I}$$

$$IPM2 \geq 2P/3 \quad \text{Criterio II}$$

$$\Sigma ACV_{aa} \geq N/5 \text{ y } \Sigma ACV_{ua} \geq N/5 \quad \text{Criterio III}$$

$$\Sigma ACV2 \geq N/2 \quad \text{Criterio IV}$$

Siendo:

- IPM5: Índice de peligrosidad medio en los últimos 5 años. Cuando a lo largo del periodo de 5 años se hayan producido modificaciones sensibles en las características físicas o del tráfico del tramo, se considerarán el índice de peligrosidad medio y los accidentes del periodo en el que el tramo haya permanecido con su configuración actual.
- IPM2: Índice de peligrosidad medio en los últimos 2 años.
- $\Sigma ACV5$ : Suma de los accidentes de los últimos 5 años.
- $\Sigma ACV2$ : Suma de los accidentes de los últimos 2 años.
- aa: Año anterior.
- ua: Último año.
- P: Constante dependiente del tipo de tramo (Tipo de vía, zona, tráfico). Que se ha calculado, con los índices de peligrosidad de todos los tramos con características semejantes, en función de la suma de la media de la serie y de su desviación media.



- N: Constante dependiente del tipo de tramo (Tipo de vía, zona, tráfico). Que se ha calculado, con el número de accidentes con víctimas de todos los tramos con características semejantes, en función de la suma de la media de la serie y de su desviación media.

**Tabla 1 Valores de P y N para carreteras convencional y vías rápidas**

IMD	URBANO		PERIURBANO		INTERURBANO	
	P	N	P	N	P	N
0-3.000	230	10	41	5	141	10
3.000-5.000	113	5	106	5	65	5
5.000-8.000	96	5	89	5	73	5
8.000-15.000	84	7	73	6	74	6
> 15.000	65	9	81	11	45	6

Sin embargo, en el año 2012 se redactó la Orden Circular 30/2012 por la que se aprobaron las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la red de carreteras del estado. Por lo tanto, además de cumplir que  $IPM5 \geq P$ , debemos además de cumplir la siguiente condición:

Para los 3 últimos años:

- En vías de Gran Capacidad:  $N > 10$
- En Carreteras Convencionales:  $N > 5$

Siendo:

- $IPM5$  = índice de peligrosidad medio en los últimos cinco años.
- $P$  = Índice de peligrosidad crítico dependiente del tipo de tramo (tipo vía, nudo/tramo básico y volumen de tráfico). Tabla 1.
- $N$  = Número de accidentes con víctimas registrados en el tramo en los últimos tres años del periodo en estudio.

## DATOS DISPONIBLES

Los datos de accidentes disponibles de la carretera EX-100 entre los años 2013 - 2017, son los siguientes:



**Tabla 2. Datos accidentes EX-100 años 2013 – 2017**

AÑO	IMD	ACV	VM
2013	2.489	22	.
2014	2.814	19	.
2015	3.048	16	.
2016	3.075	13	2
2017	.	11	1
2018	.	7	0

De acuerdo a los datos obtenidos por el Observatorio Regional de Seguridad Vial, correspondiente al balance de Seguridad Vial del año 2016, podemos observar que la carretera objeto de proyecto, EX-100, tiene un Índice de Riesgo bajo-medio.

El Índice de Riesgo, IR (índice de Riesgo-Eurorap) corresponde al número de accidentes con fallecidos o heridos graves por cada 1.000 millones de kilómetros recorridos (media ponderada de los últimos tres años).





### **Fuente de la imagen: Observatorio Regional de Seguridad Vial**

Podemos ver que la carretera objeto de estudio tiene un Índice de Riesgo cuyo rango se encuentra entre el 7,5 y el 30,8. Esto quiere decir que los accidentes producidos en la carretera EX-100 no suelen tener consecuencias graves o de muerte de los usuarios que la circulan.

En resumen, se concluye que, al no haber un número mayor a cinco accidentes en un mismo tramo en el periodo correspondiente a los últimos tres años, **ningún tramo objeto del proyecto constituye un TCA.**

### **3. DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD**

Para poder determinar la necesidad o no de realizar una actuación en la zona para mejorar la seguridad vial, es preciso conocer la zona de estudio y analizar las causas de inseguridad.

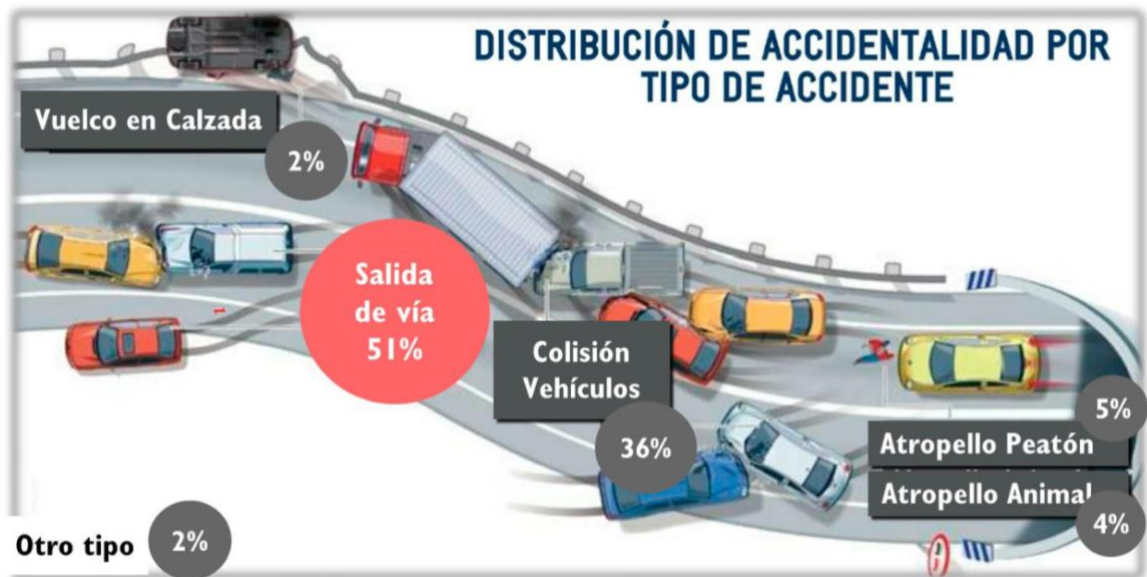
Entre las características de las carreteras convencionales que más influyen en los registros de accidentabilidad, si se compara con otros tipos de vías nos encontramos:

- No hay separación física entre sentidos, por lo tanto, el riesgo de choque frontal es elevado y con consecuencias muy graves.
- Pérdida de credibilidad en la velocidad. Actualmente, el límite de velocidad para la carretera objeto del proyecto es de 100 km/h.
- No hay segregación de usuarios, está permitido el tráfico de vehículos de diferente tipo, velocidad y vulnerabilidad.
- En las carreteras convencionales es frecuente accesos muy próximos, poco separados entre sí. Sin embargo, en la carretera objeto del proyecto existe una aplicación web para la gestión de los accesos, de esta manera se tiene un mayor control en unos de los puntos de mayor y más grave accidentalidad.

A continuación, se va detallar las principales causas de accidente ocurridos en la carretera objeto del proyecto y va a tratarse de aplicar medidas correctoras para evitar o disminuir la probabilidad de accidentes.



Según el Observatorio Regional de Seguridad Vial, la principal causa de accidente es la salida de vía.



Fuente de la imagen: Balance seguridad vial año 2017

Tabla 3. Principales causas accidentes EX-100

MOTIVO ACCIDENTE		
AÑO	SALIDA DE VÍA	COLISIÓN CON VEHÍCULO
2013	56%	32%
2014	50%	28%
2015	54%	34%
2016	51%	36%
2017	42,41%	42,41%

Podemos ver como en los últimos 5 años, la principal causa de accidente es la salida de vía de los vehículos, esto supone que alrededor del 50 % de los accidentes se producen por este motivo.

Acto seguido con alrededor de un 30 % se encuentra la segunda causa, que es la colisión con otros vehículos.

El resto de accidentes se producen en menor cantidad y son los representados por los vuelcos en la calzada, atropello a animales y atropellos a peatones.





Es por esto que la solución se centra en mejorar el trazado y el equipamiento de la carretera (señales verticales, marcas viales, bandas sonoras, balizamiento, iluminación). Estas medidas son frecuentes y en general no solo se reduce la accidentalidad, si no que genera un entorno más seguro para todos los usuarios.

#### **4. SOLUCIONES ADOPTADAS**

En cuanto a las soluciones adoptadas, se decide realizar un acondicionamiento y mejora de un tramo de la carretera EX-100, esta mejora conllevará una ampliación del margen de la misma, “zona de seguridad”, el arcén pasará de medir 1 metro a 1,5 metros, se implantará una berma de 1 metro, actualmente inexistente y se tratará de que exista una zona en la que el conductor pueda recuperar el control del vehículo o detenerlo en caso de salida de calzada.

Se realizará una ampliación en planta de los radios de curvatura además de un correcto peraltado a fin de que el paso por curva de los usuarios sea más seguro. Por otra parte, con esta medida mejoramos la visibilidad de parada en toda la longitud del paso por curva.

Se mejorará la coordinación planta alzado, especialmente para evitar pérdidas de trazado.

Respecto a los objetos fijos, se tratará de eliminarlos o trasladarlos de sitio, en caso de que no se pueda trasladar, como por ejemplo un paso salva cuneta, se implantarán picos de flauta para evitar el enganchamiento de los vehículos al impactar contra ellos.

Se realizará la instalación de barreras de seguridad en los puntos donde se encuentren las obras de drenaje transversal además de implantar barreras de seguridad en las curvas con radio menor a 450 metros. Junto con ellas se instalará barreras de seguridad para motoristas en los tramos descritos en el anejo N°15 correspondiente a señalización, balizamiento y defensas.

Se mejorará la delimitación de los márgenes de la carretera, incluyendo renovación de los hitos de arista, marcas viales, señalización de advertencia de peligro, paneles direccionales en curvas, disminución de separación de los captafaros en los pasos por curva y para finalizar se realizará un cambio del pavimento favoreciendo así la adherencia entre el vehículo y la calzada, reduciendo el riesgo de accidentes por deslizamiento cuando la carretera se encuentre mojada.

**DOCUMENTO N° 2**  
**PLANOS**

**ÍNDICE**

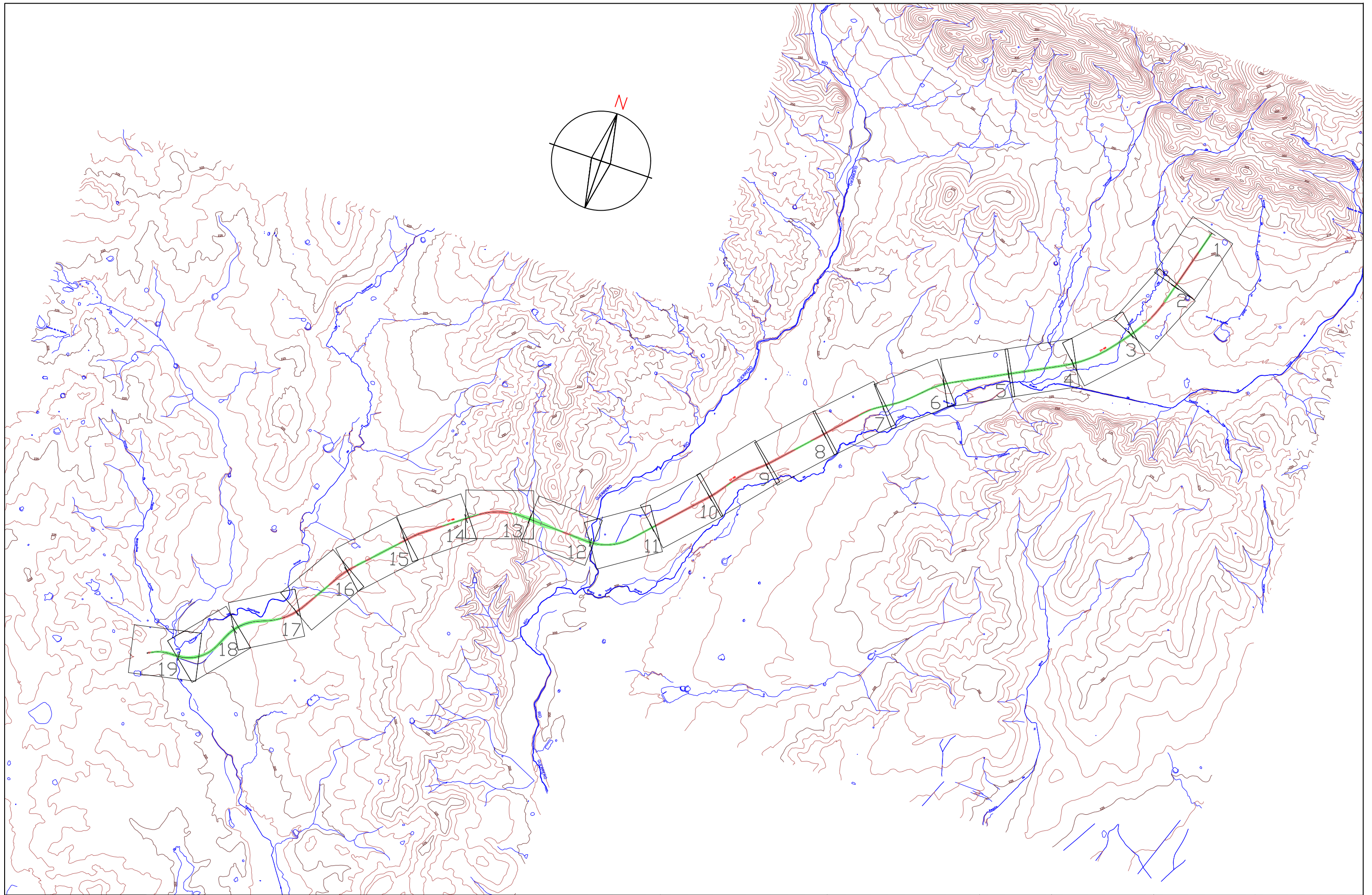
1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS
2. PLANTA GENERAL
3. PERFILES LONGITUDINALES
4. PERFILES TRANSVERSALES
5. PLANTA OBRAS DRENAJE
6. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL
7. DETALLES OBRAS DE DRENAJE
8. SECCIÓN TRANSVERSAL
9. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

## 1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

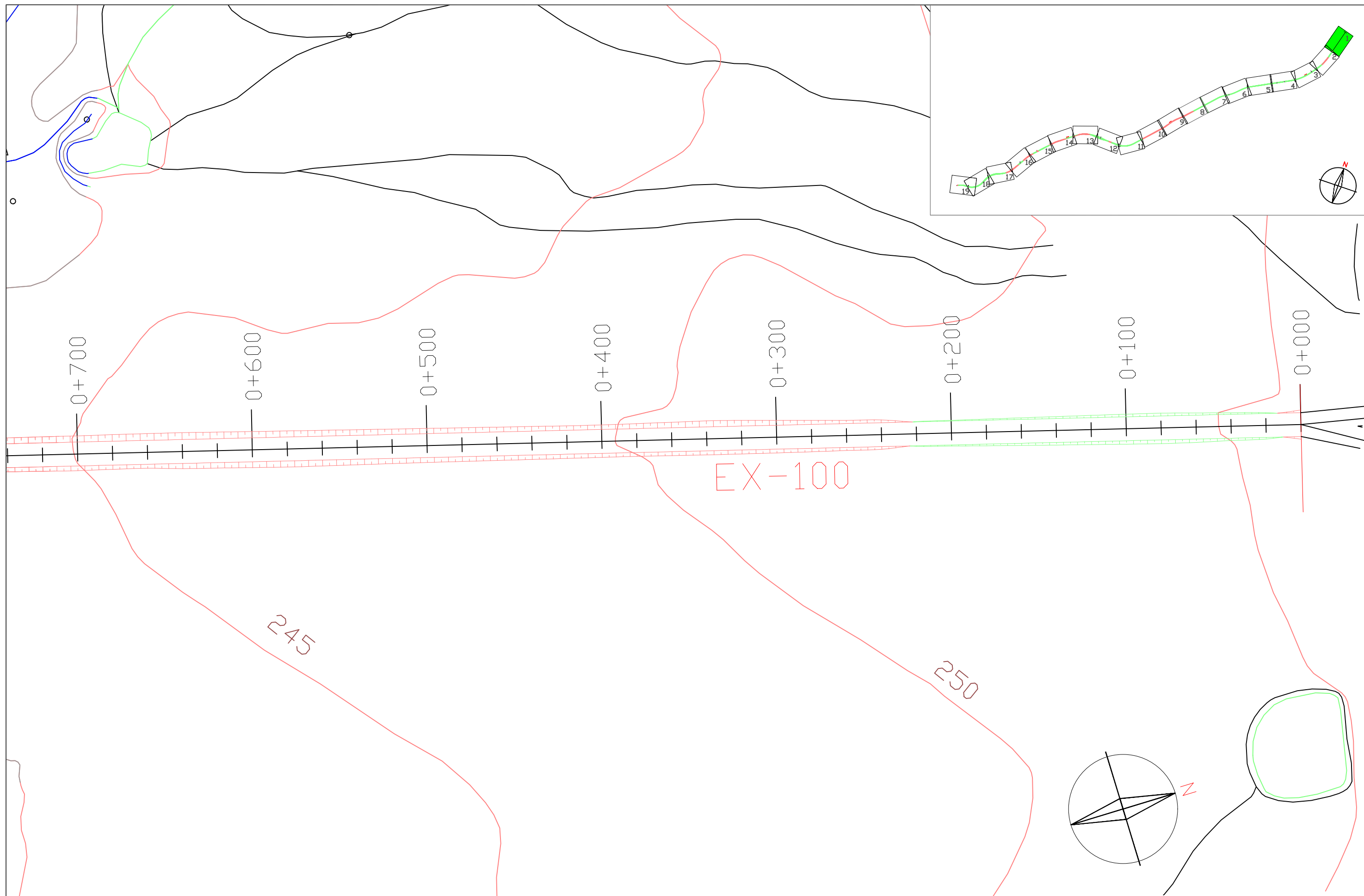


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 1
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	S/E ORIGINAL UNE A1	SITUACIÓN	HOJA 1 DE 1

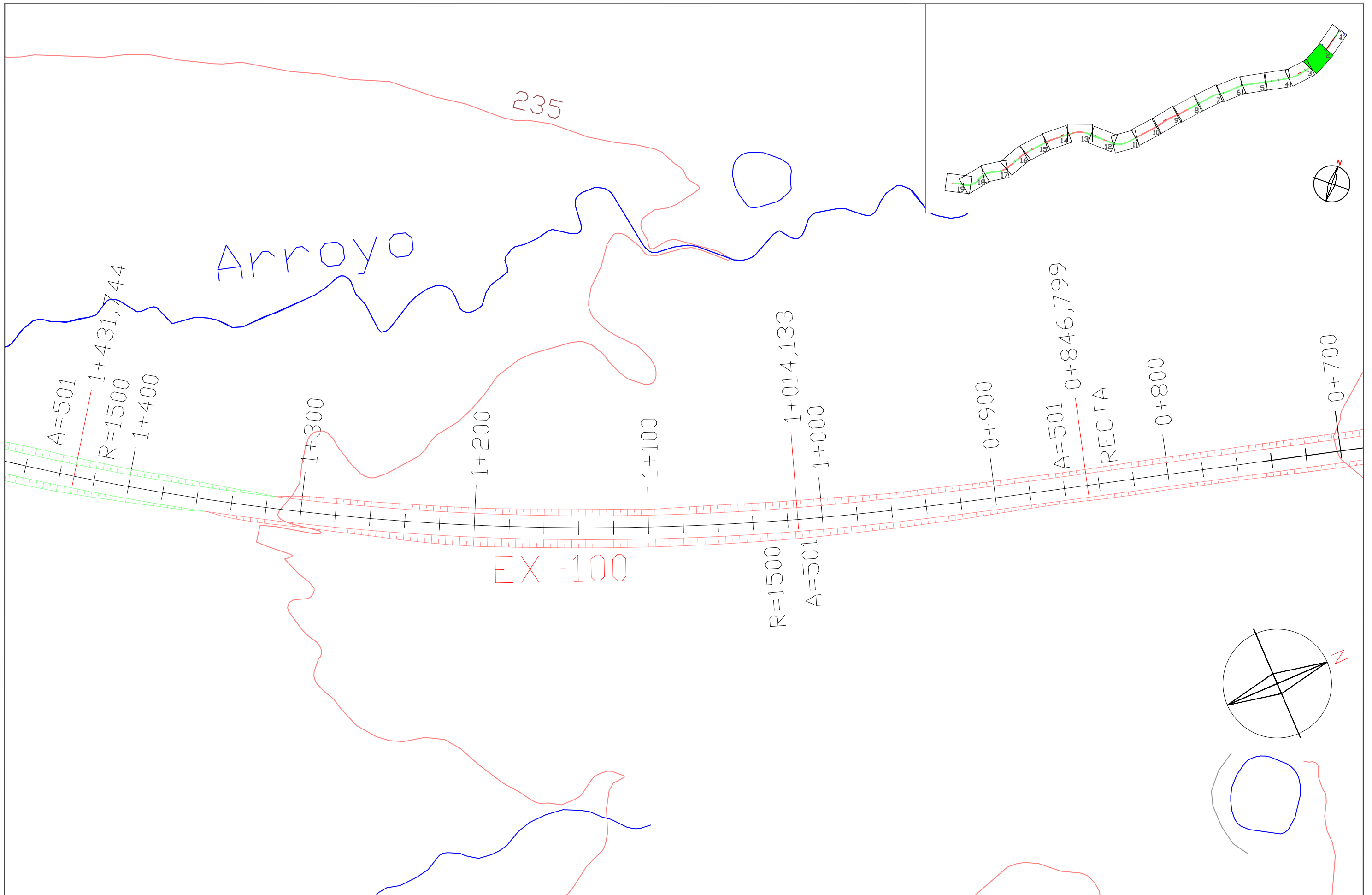
## 2. PLANTA GENERAL



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:40.000	TÍTULO PLANO PLANTA. DISTRIBUCIÓN HOJAS.	Nº DE PLANO: 2 HOJA 1 DE 1
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							

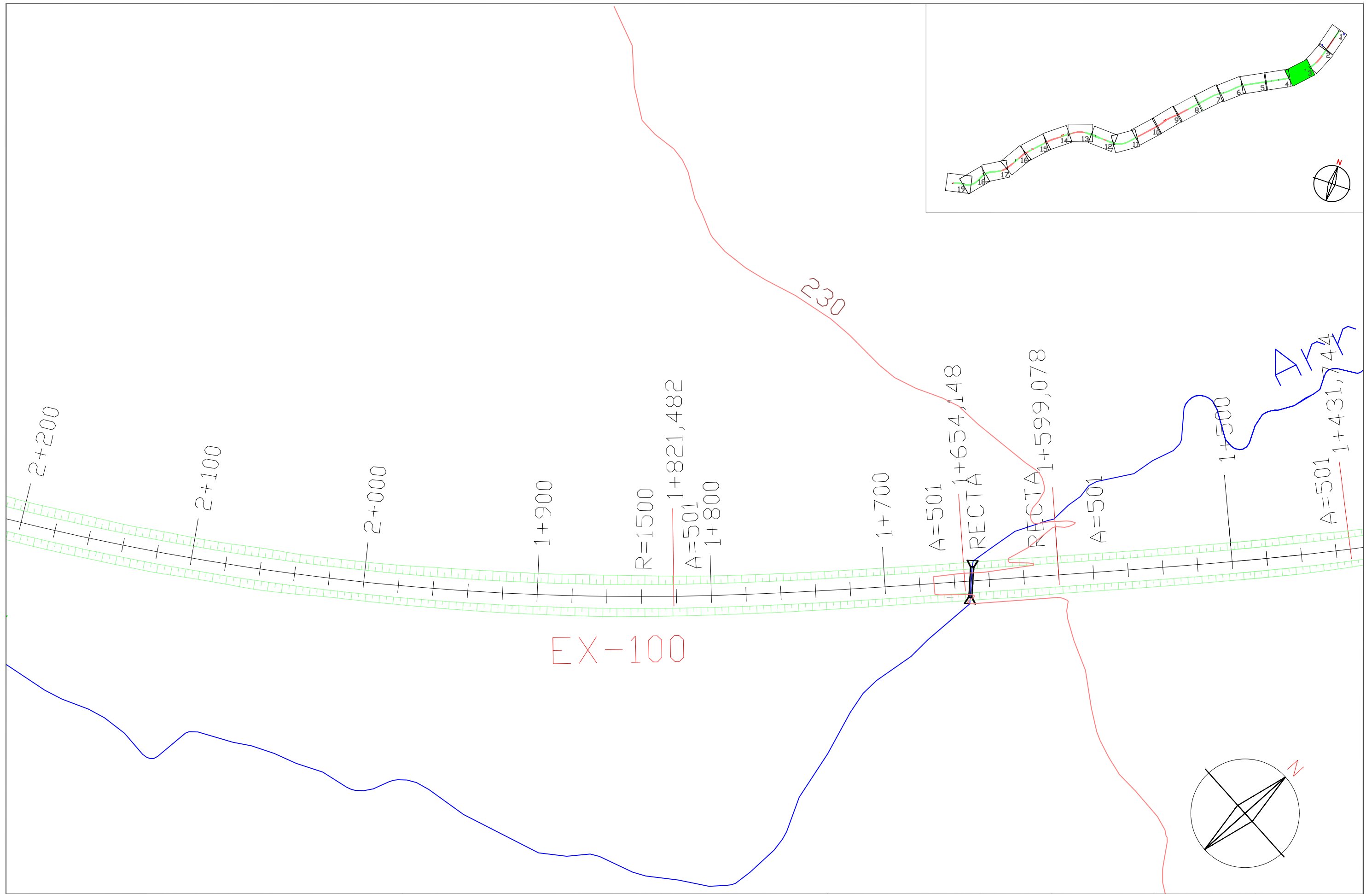


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.1
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							

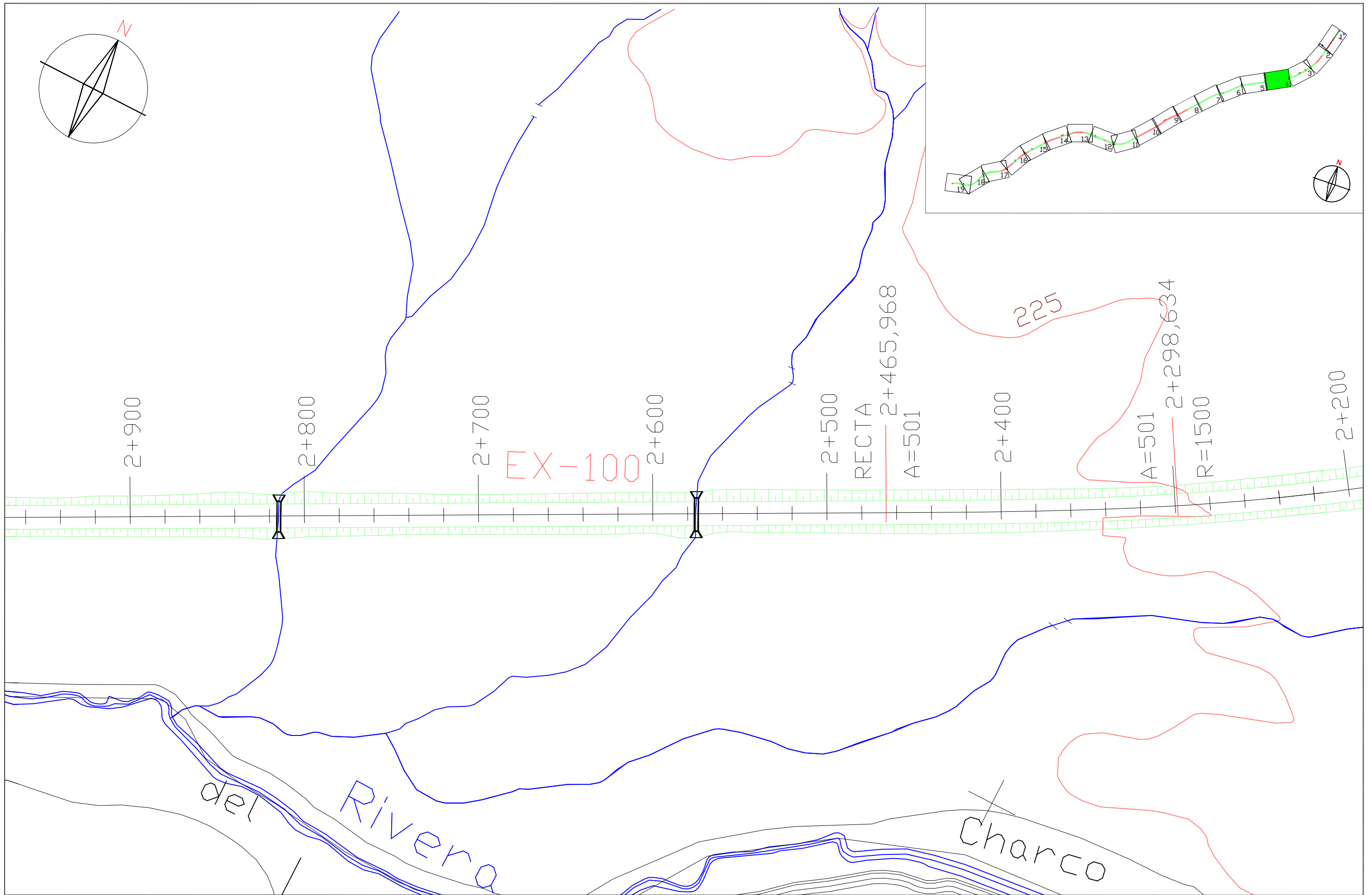


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.2 HOJA 2 DE 19
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							

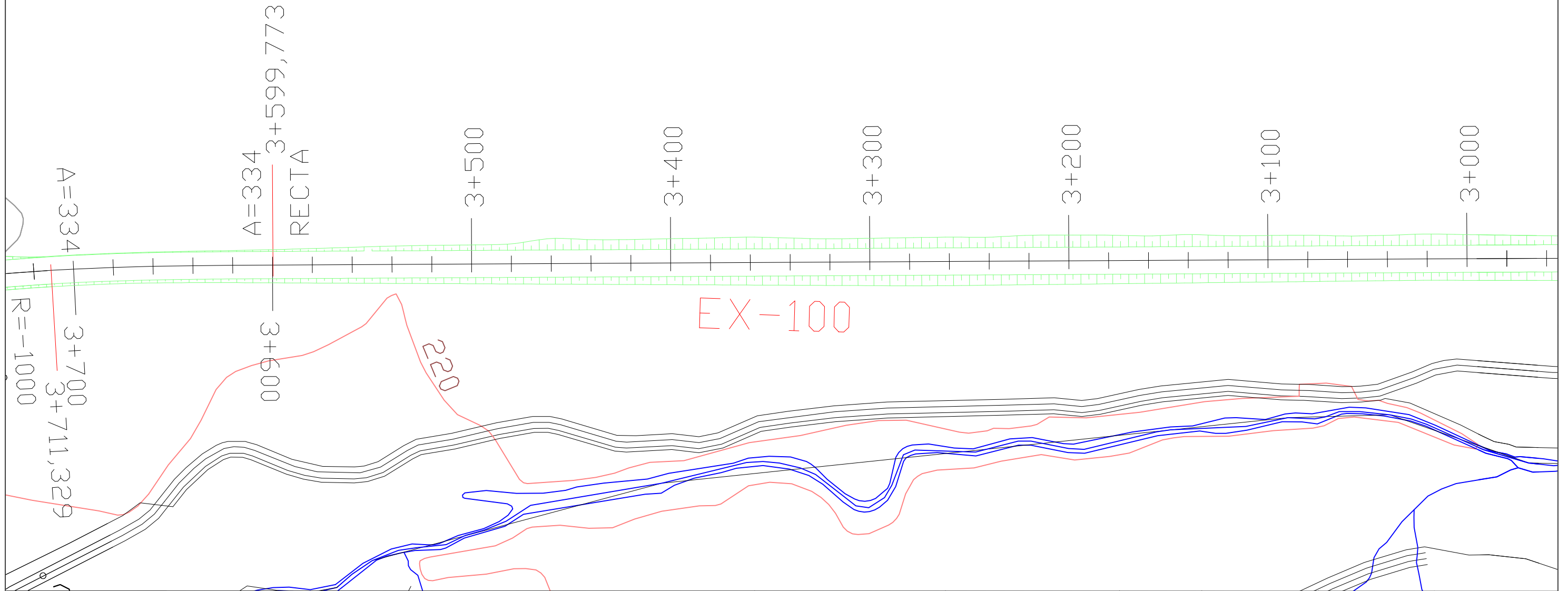
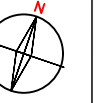
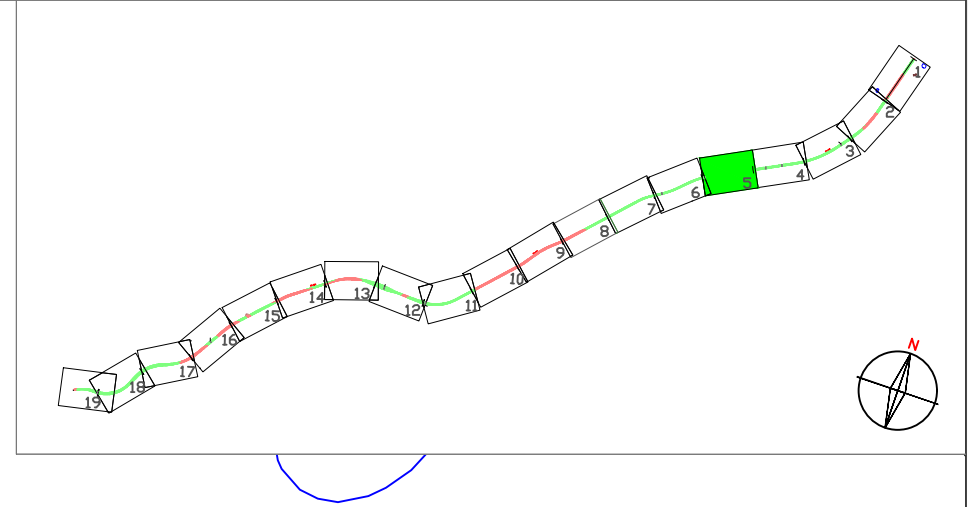
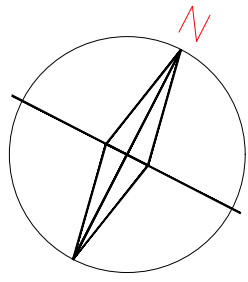




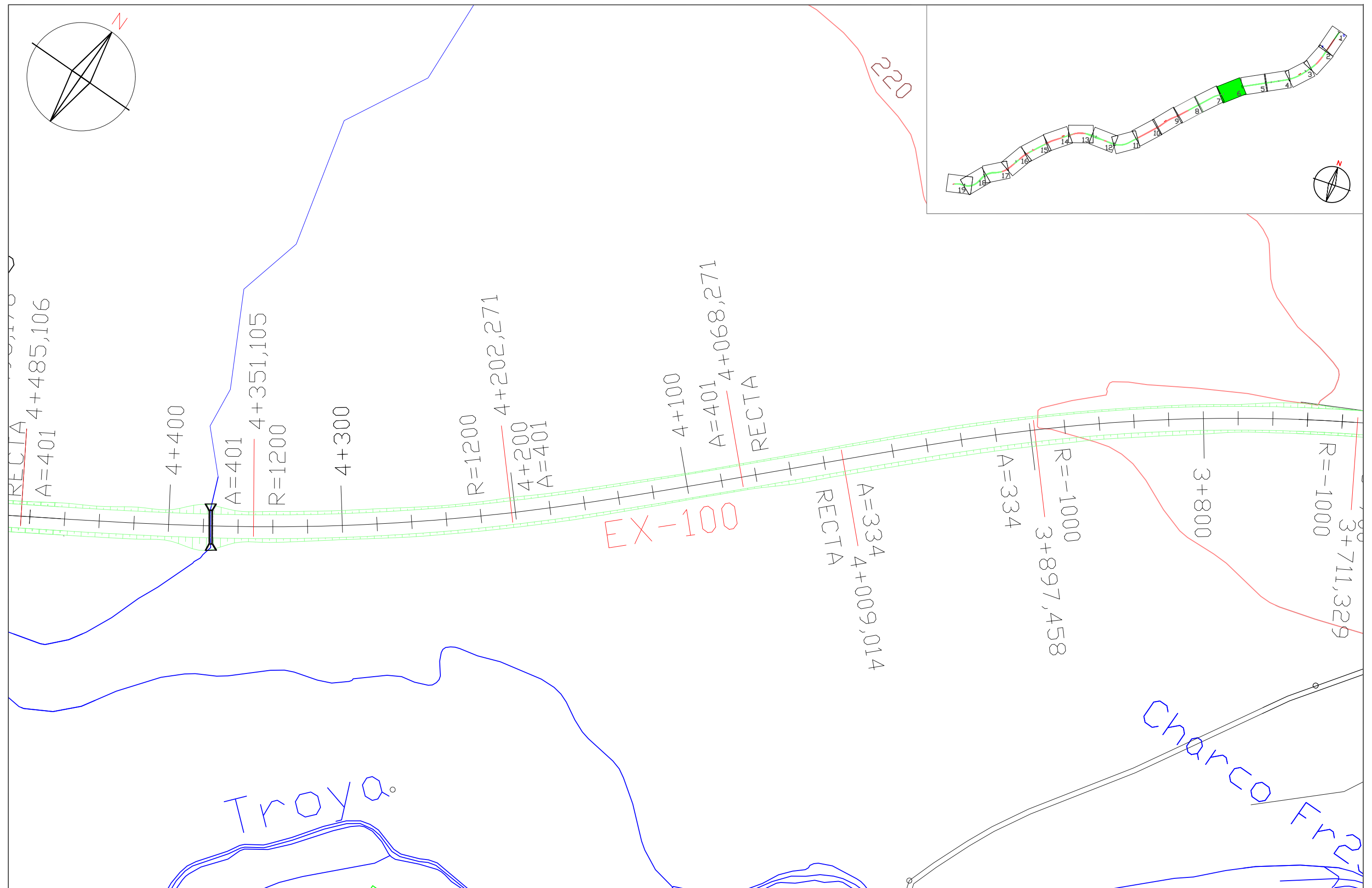
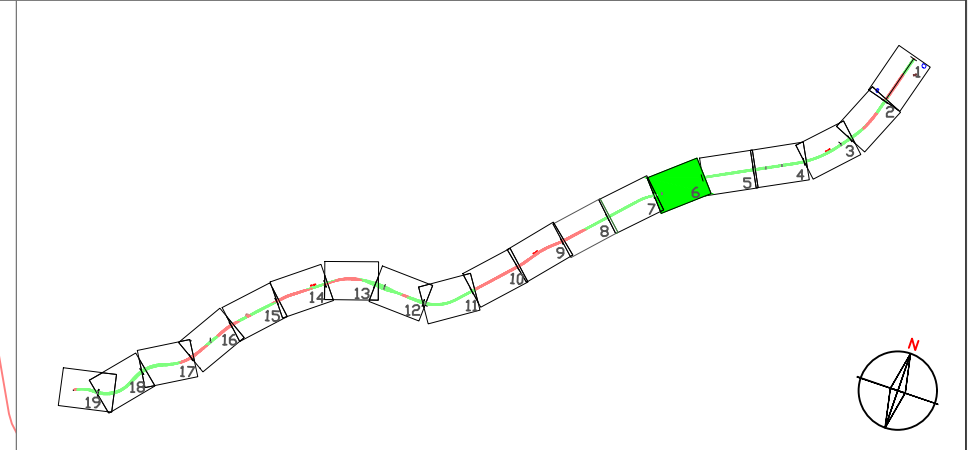
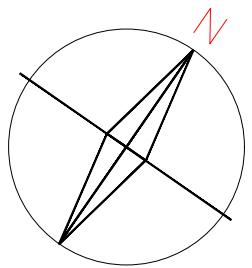
	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 2.3
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA	HOJA 3 DE 19



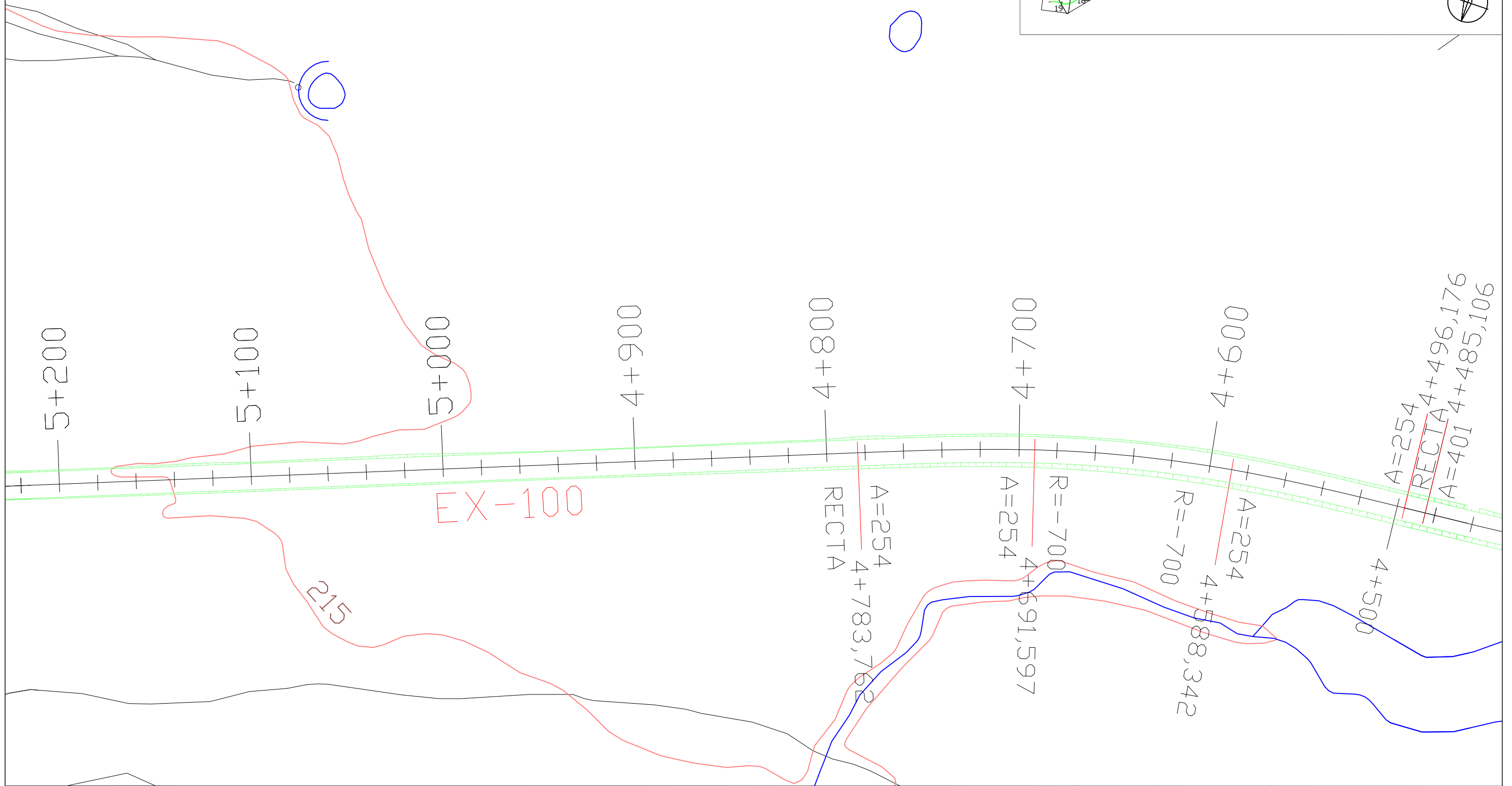
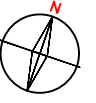
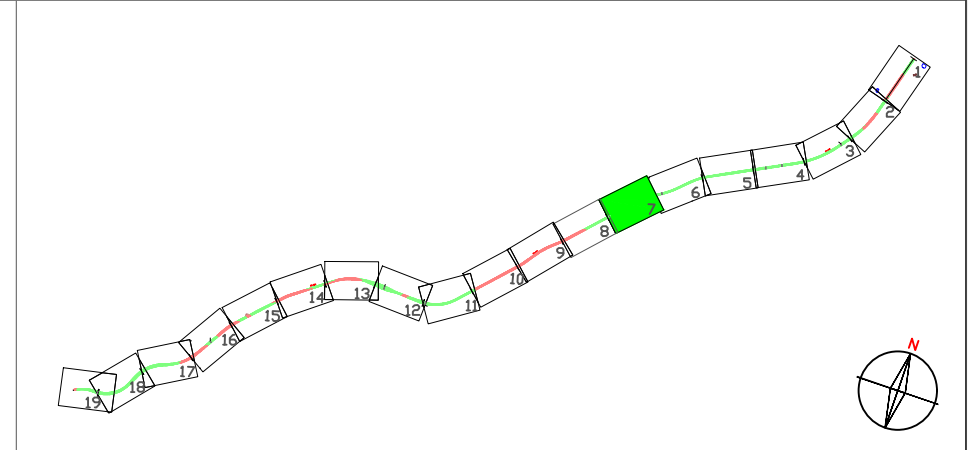
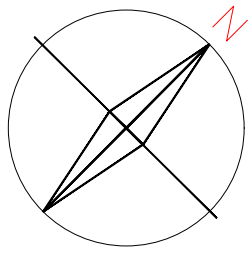
	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.4
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							



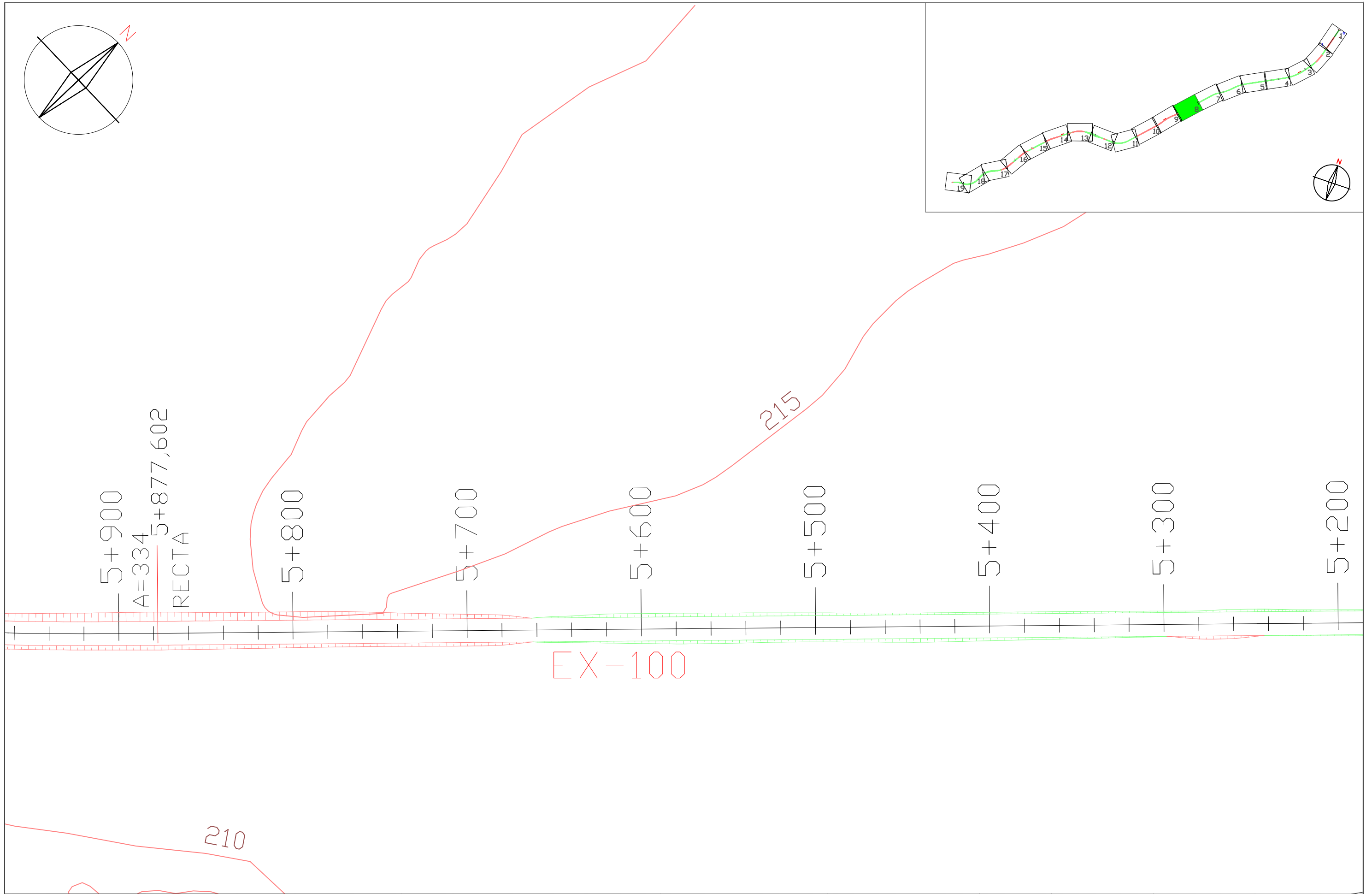
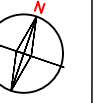
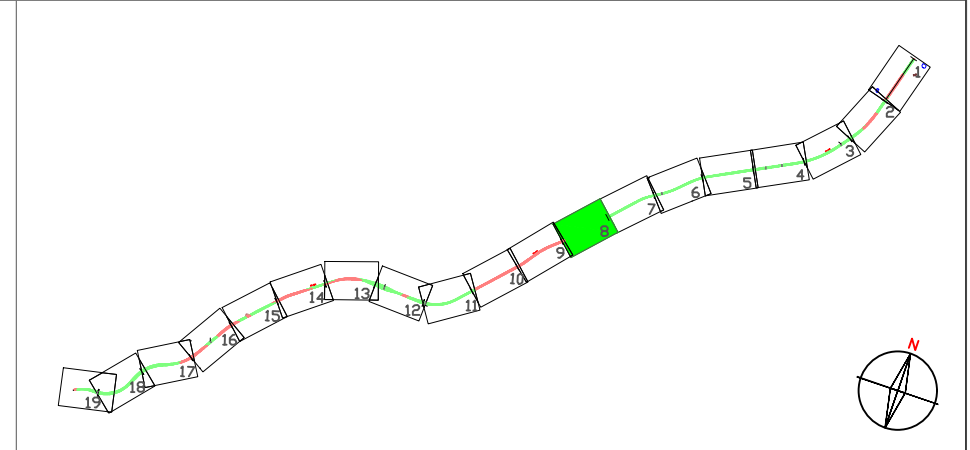
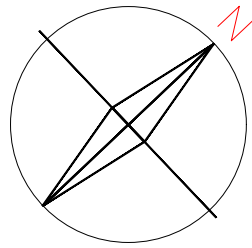
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 2.5
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA HOJA 5 DE 19



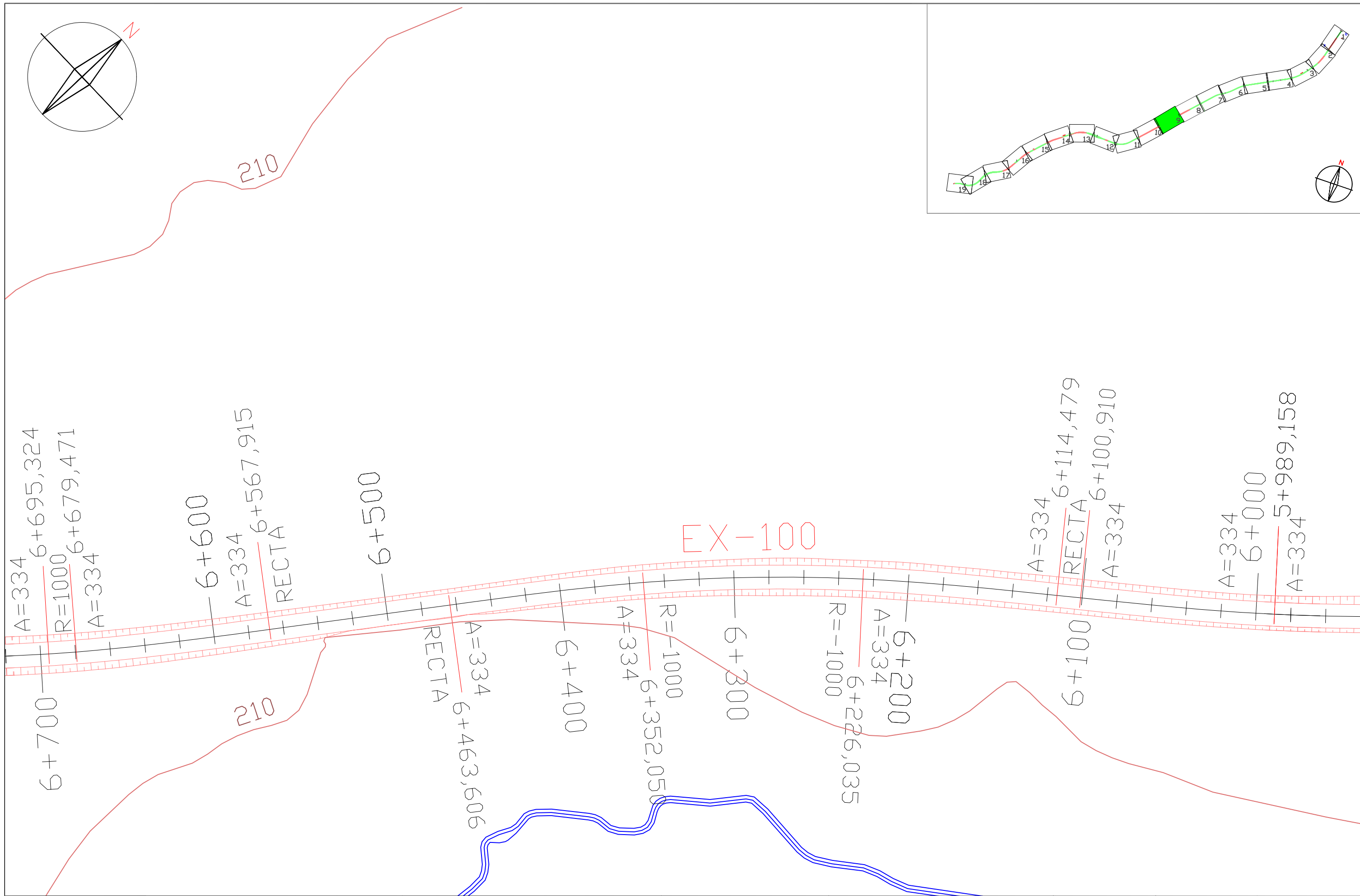
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 2.6	
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA	
							HOJA	6 DE 19



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 2.7
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.8
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES  
 GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS  
 URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
 BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
 CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

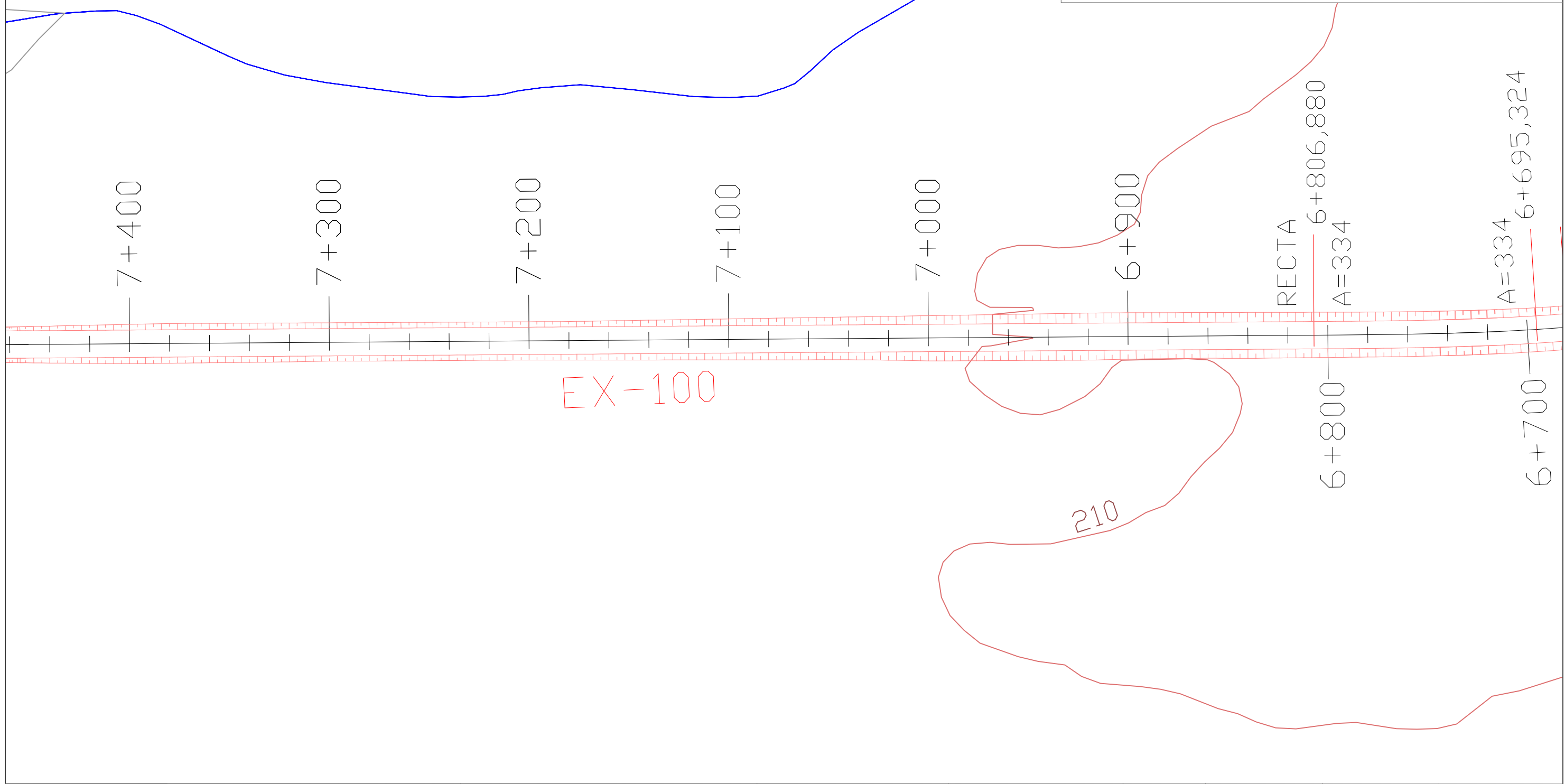
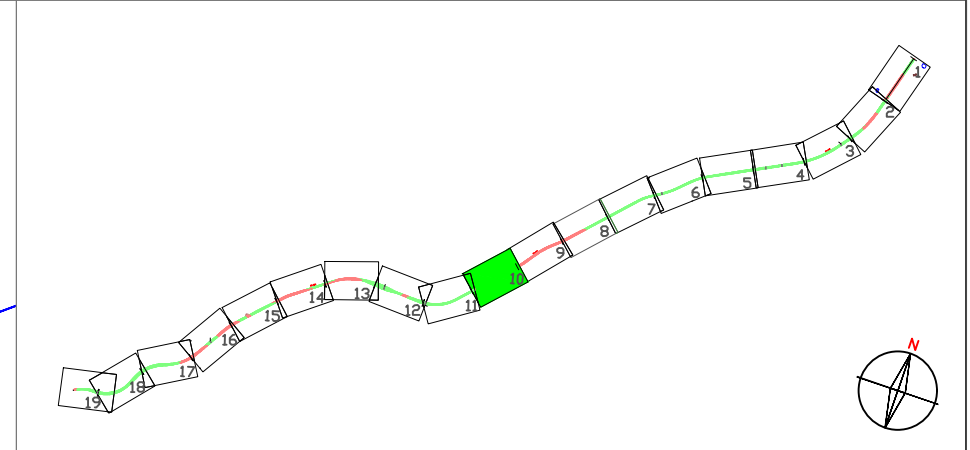
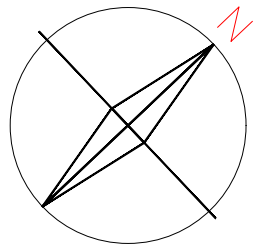
TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
 JULIO 2018

ESCALA  
 1:2.000

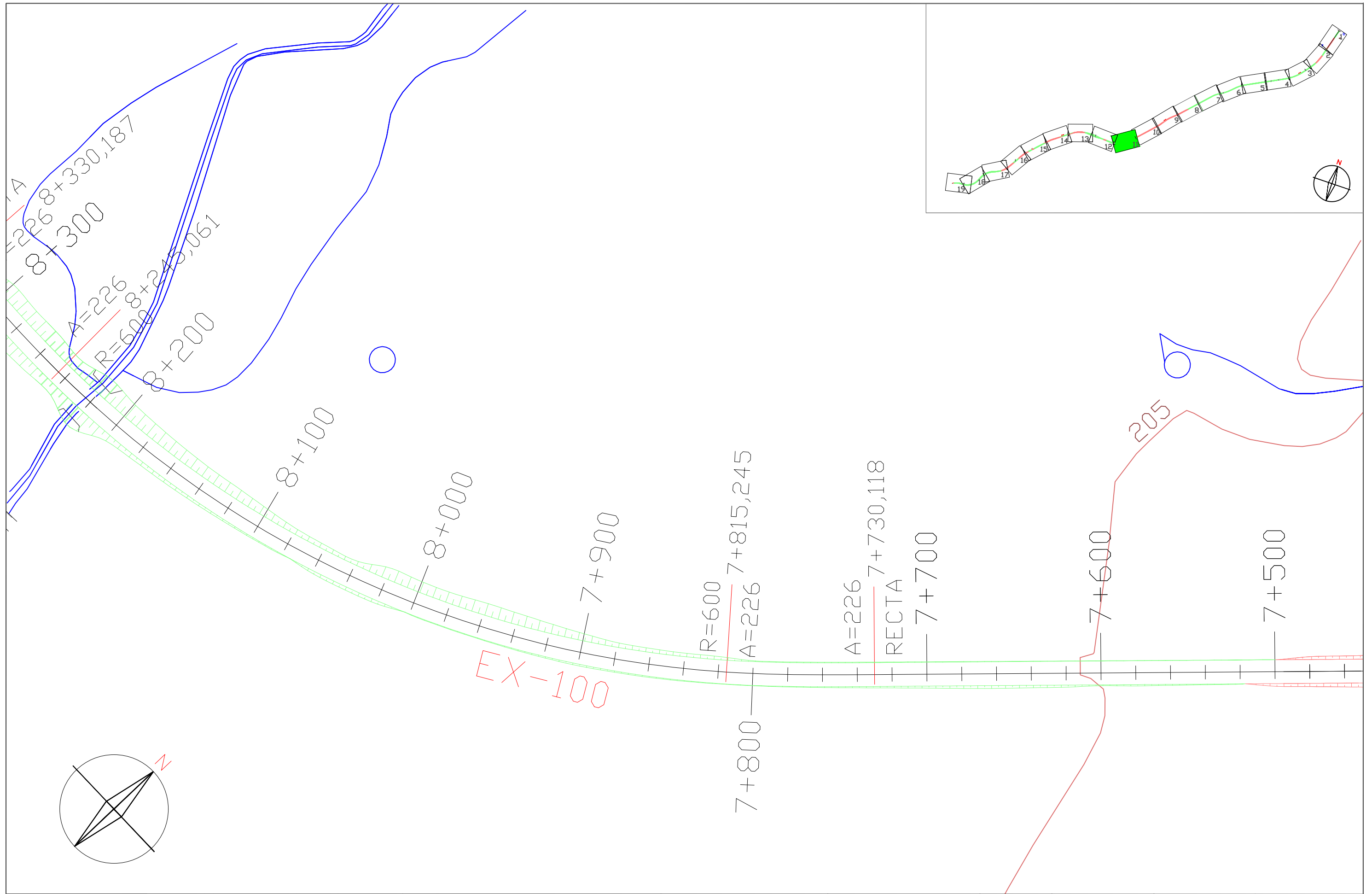
TÍTULO PLANO  
 PLANTA

Nº DE PLANO: 2.9  
 HOJA  
 9 DE 19



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.10
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							





UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

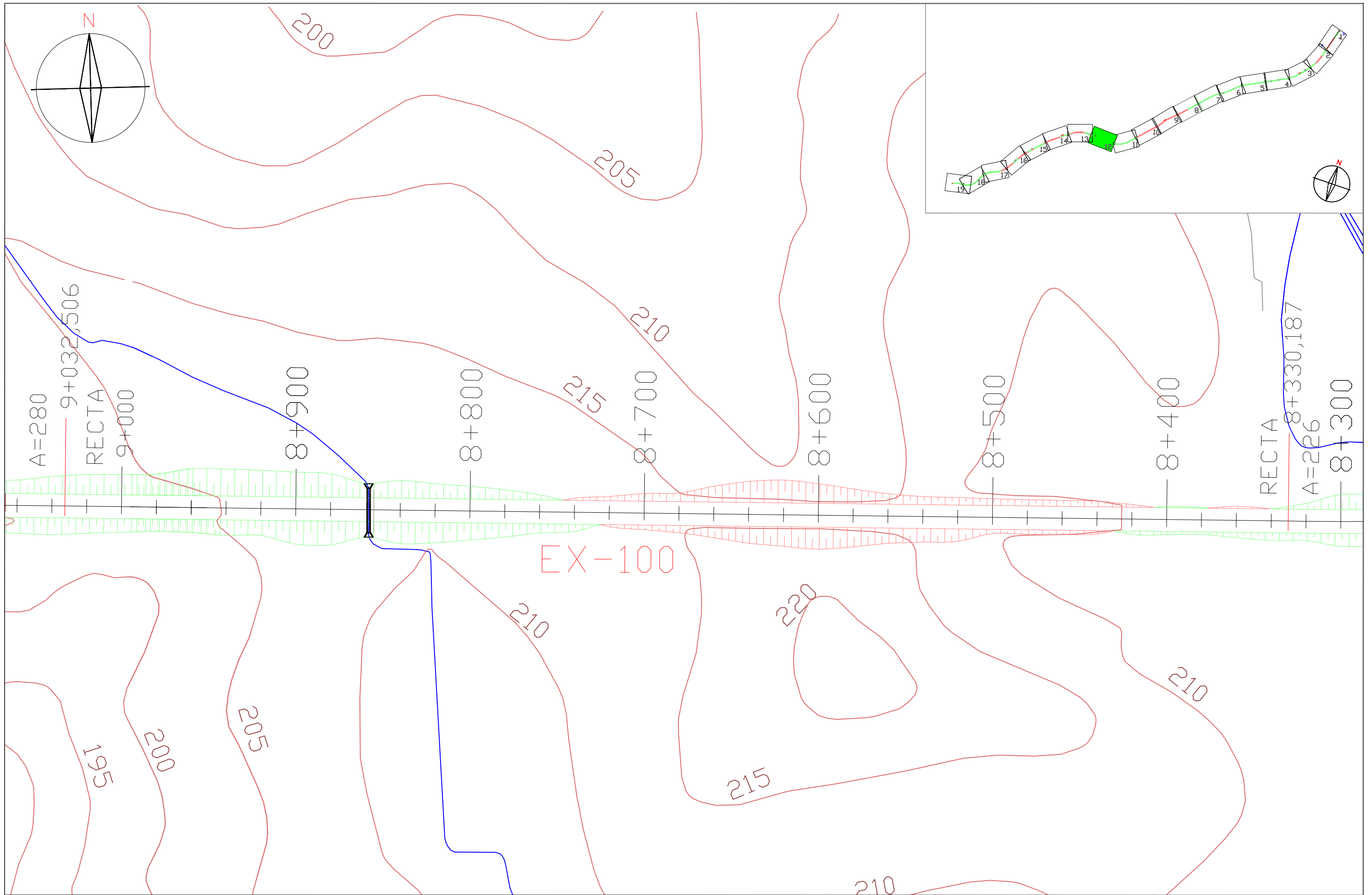
1:2.000

TÍTULO PLANO

PLANTA

Nº DE PLANO: 2.11

HOJA  
11 DE 19



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
 BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
 CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

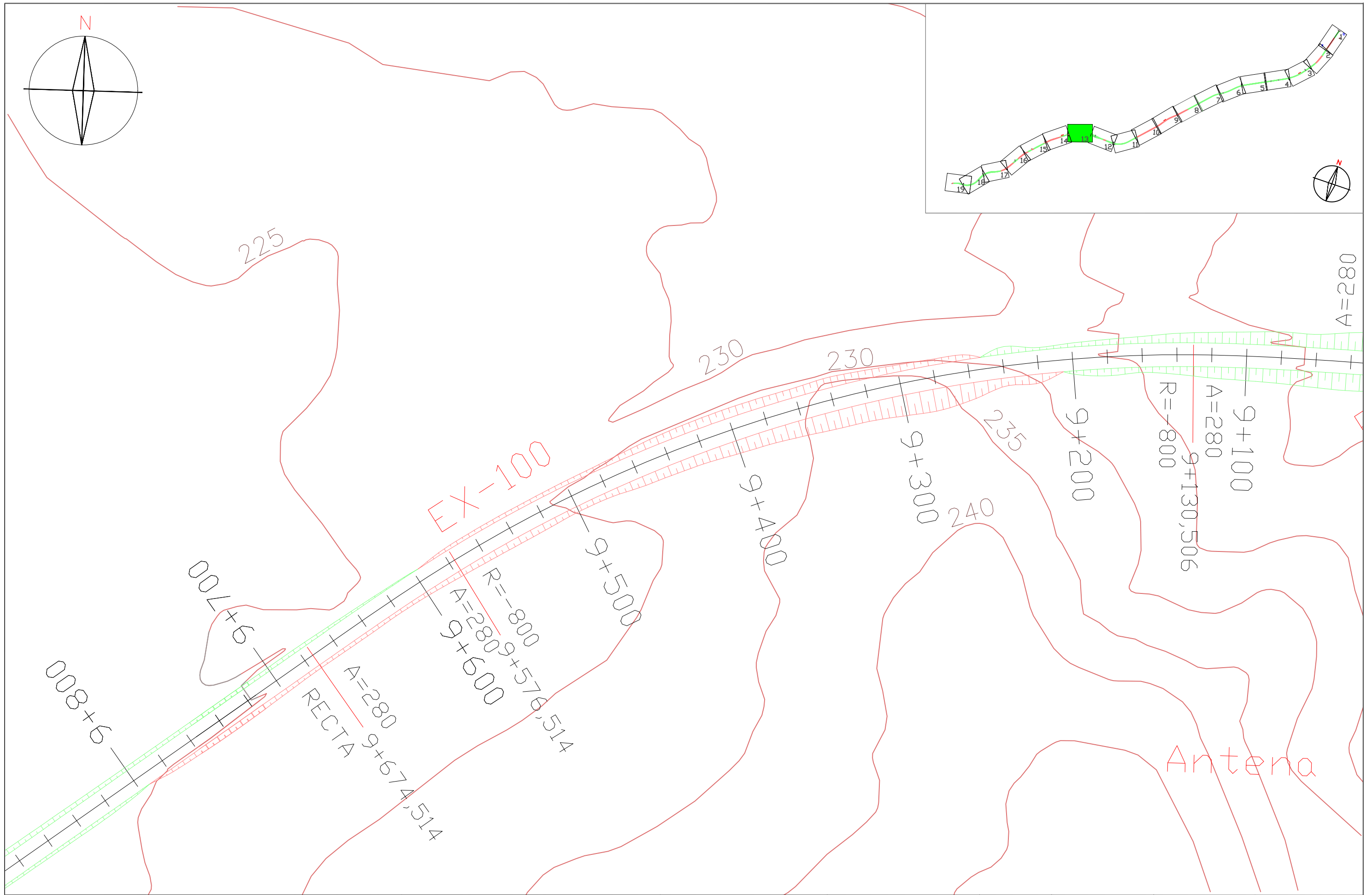
TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
 JULIO 2018

ESCALA  
 1:2.000

TÍTULO PLANO  
 PLANTA

Nº DE PLANO: 2.12  
 HOJA  
 12 DE 19



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:2.000

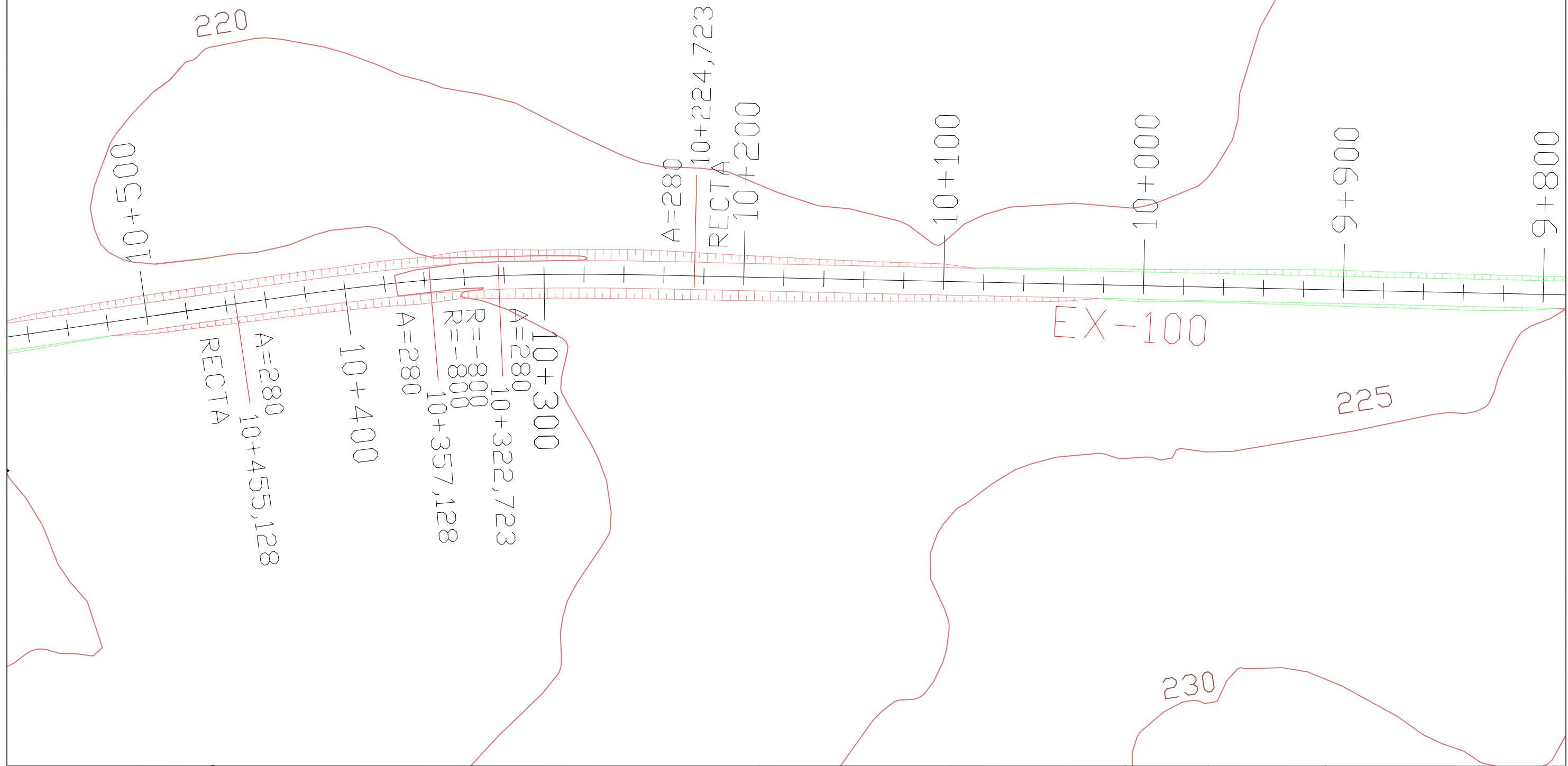
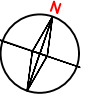
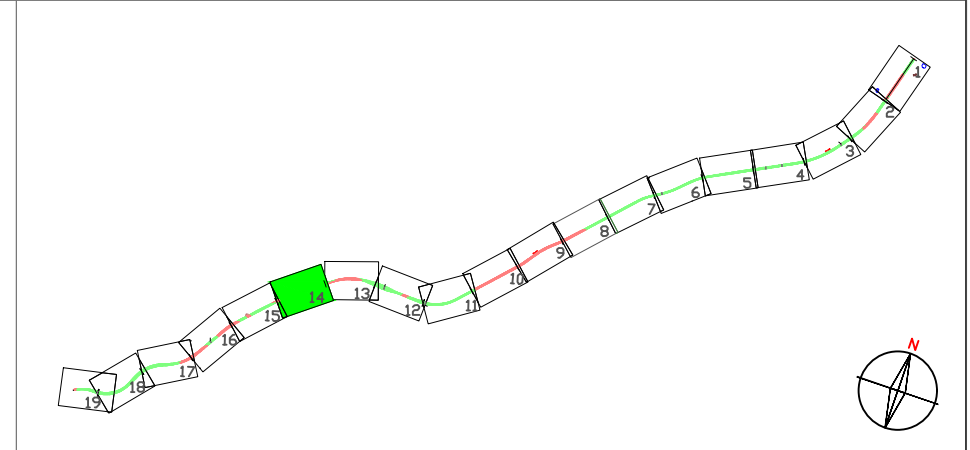
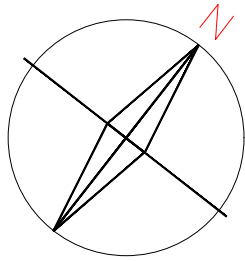
TÍTULO PLANO

PLANTA

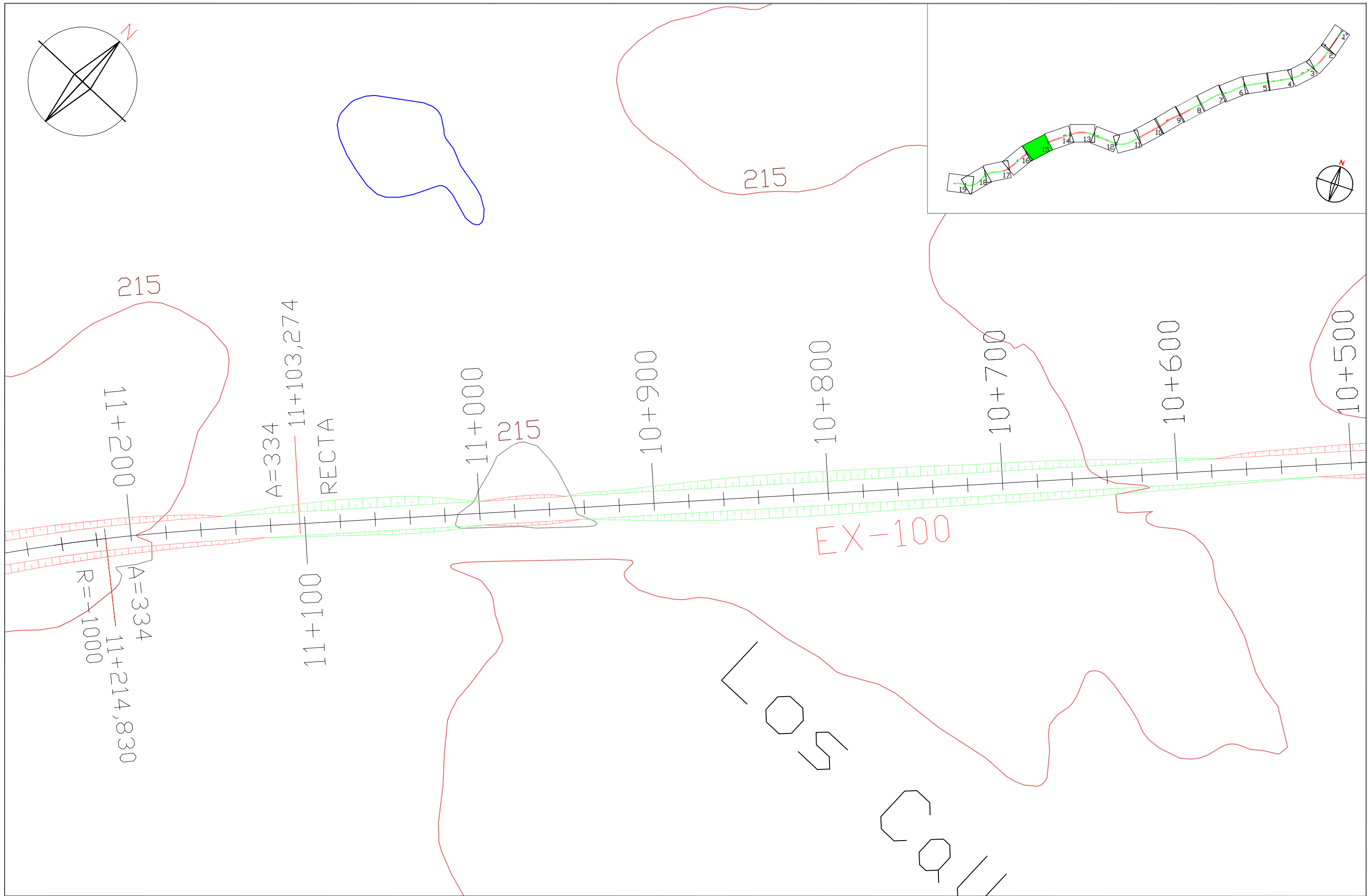
Nº DE PLANO: 2.13

HOJA

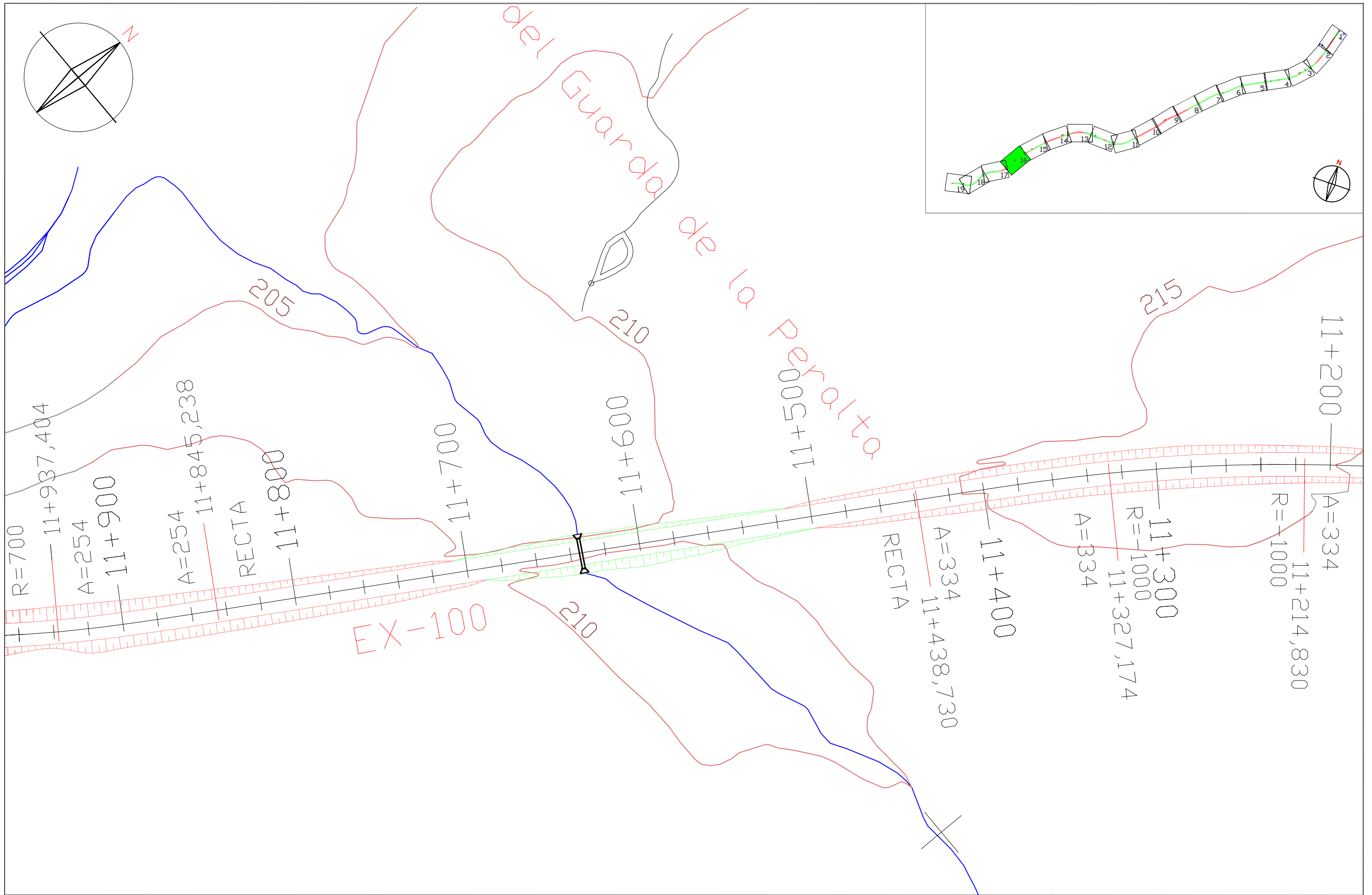
13 DE 19



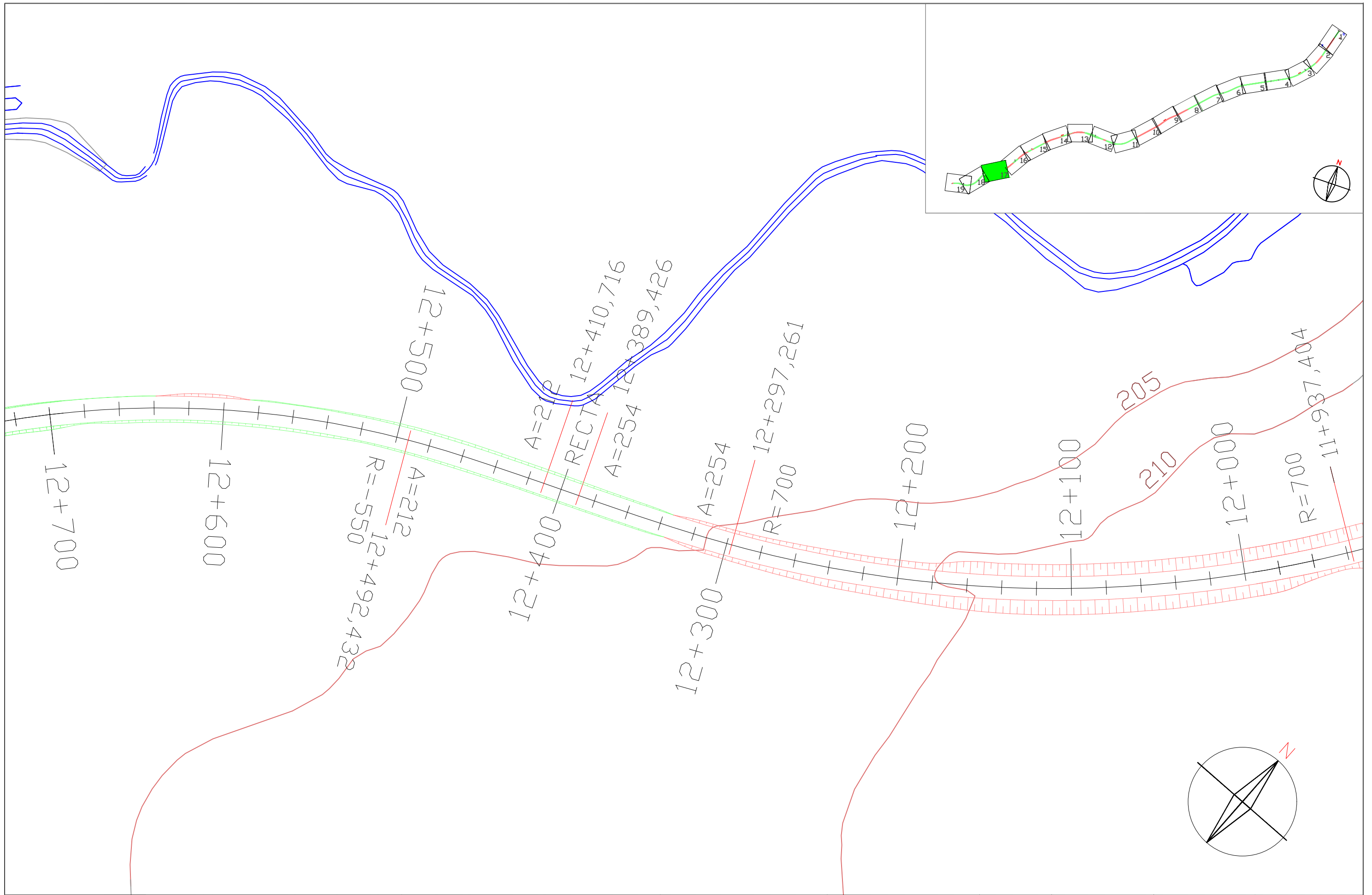
	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.14
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							



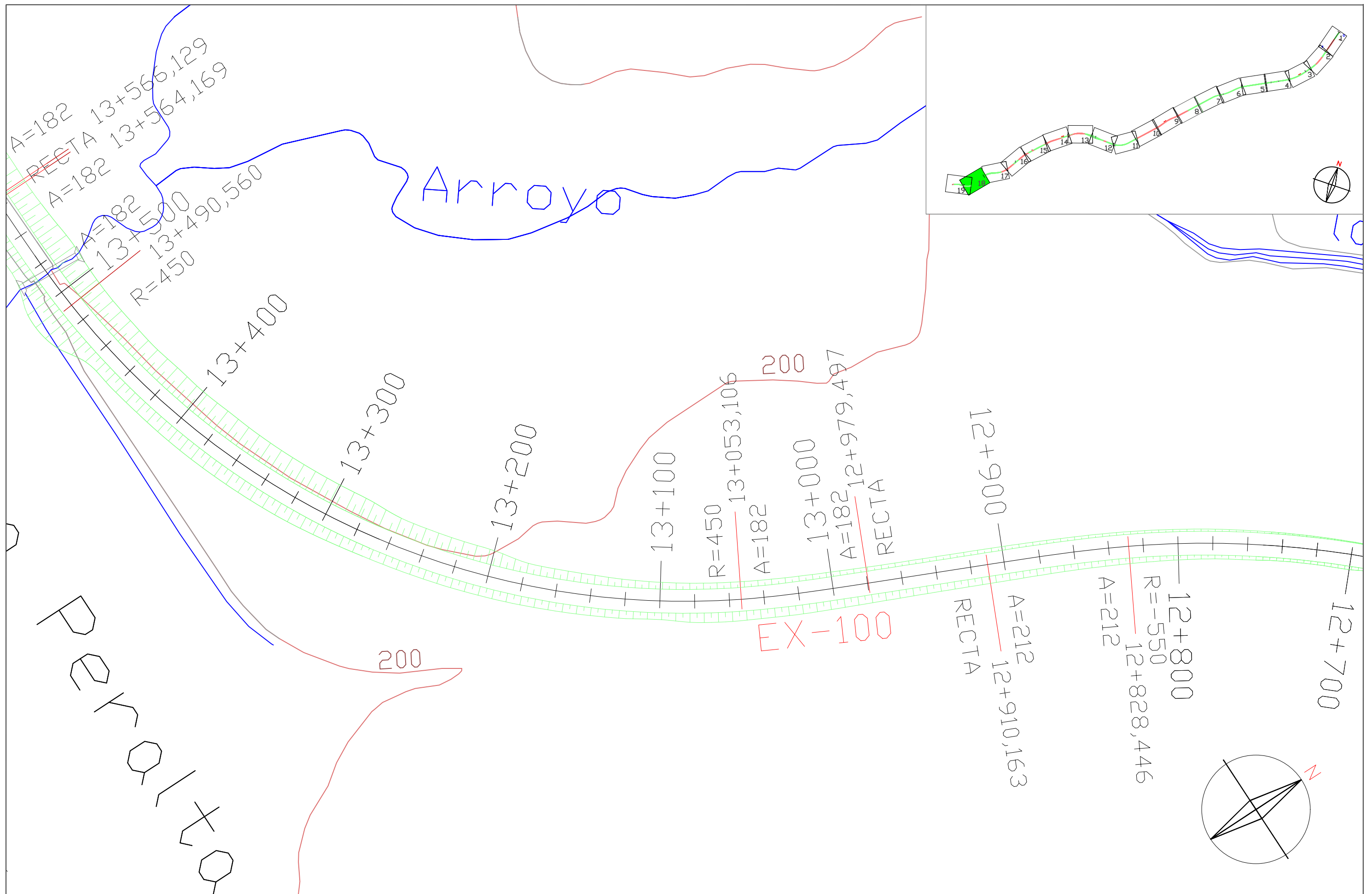
	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.15
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.16
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							

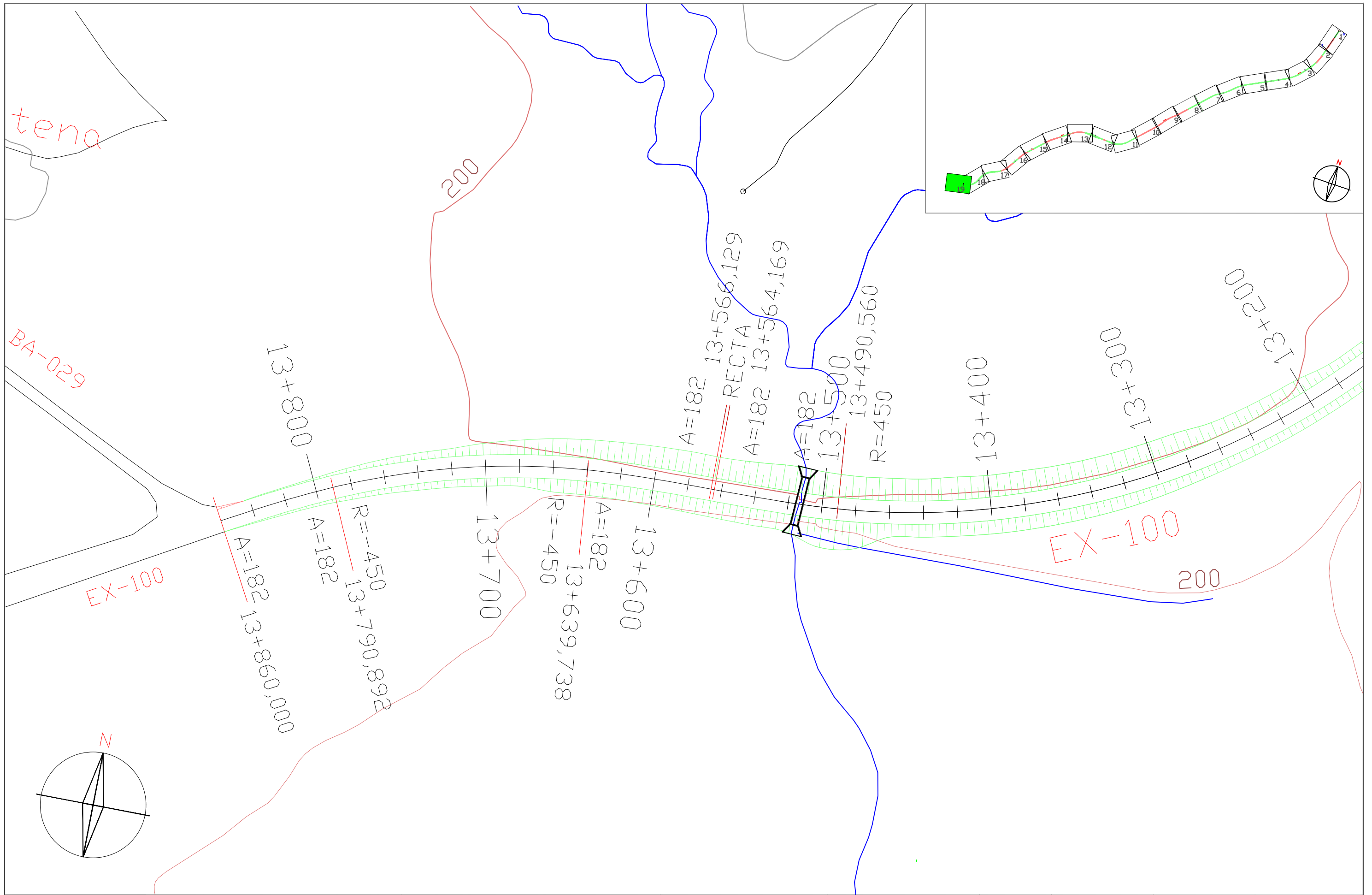


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	N° DE PLANO: 2.17
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.18
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							





	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA	Nº DE PLANO: 2.19
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							

### 3. PERFILES LONGITUDINALES



RAMPAS Y PENDIENTES		-1,75%																															
COTAS	PROYECTADA	256,576	256,227	255,878	255,528	255,179	254,829	254,480	254,131	253,781	253,432	253,083	252,733	252,384	252,035	251,685	251,336	250,986	250,637	250,288	249,938	249,589	249,240	248,890	248,541	248,191	247,842	247,493	247,143	246,794	246,445	246,095	
	ACTUAL	256,575	255,855	255,225	254,661	254,121	253,758	253,452	253,145	252,839	252,613	252,430	252,248	252,065	251,889	251,873	251,856	251,840	251,629	251,061	250,494	249,929	249,543	249,252	248,960	248,669	248,191	248,378	248,087	247,795	247,504	247,213	246,921
	DIFERENCIAS	0,001	0,372	0,653	0,867	1,058	1,071	1,028	0,986	0,942	0,819	0,653	0,485	0,319	0,146	-0,188	-0,520	-0,854	-0,992	-0,773	-0,556	-0,340	-0,303	-0,362	-0,419	-0,478	-0,536	-0,594	-0,652	-0,710	-0,768	-0,826	
KILOMETRAJE		0+000	0+100					0+200					0+300					0+400					0+500					0+600,000					
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA																															
C=---x 30,00 (mm.)																																	
DIAGRAMA DE PERALTES																																	
ESCALA 1%= 1,333 mm																																	



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

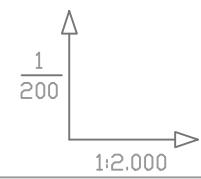
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
1 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-1,75%																														
COTAS	PROYECTADA	246,095	245,746	245,397	245,047	244,698	244,348	243,999	243,650	243,300	242,951	242,602	242,252	241,903	241,553	241,204	240,855	240,505	240,156	239,810	239,474	239,147	238,831	238,525	238,228	237,942	237,666	237,399	237,143	236,897	236,660	236,434
	ACTUAL	246,921	246,630	246,339	245,920	245,483	245,044	244,608	244,172	243,737	243,301	242,864	242,422	241,831	241,387	241,196	241,005	240,812	240,616	240,408	240,186	239,964	239,743	239,538	239,348	239,156	238,951	238,739	238,527	238,055	237,226	236,905
	DIFERENCIAS	-0,826	-0,884	-0,942	-0,873	-0,785	-0,696	-0,609	-0,522	-0,437	-0,350	-0,262	-0,170	0,072	0,166	0,008	-0,150	-0,307	-0,460	-0,598	-0,712	-0,817	-0,912	-1,013	-1,120	-1,214	-1,285	-1,340	-1,384	-1,158	-0,566	-0,471
KILOMETRAJE		0+600	0+700				0+800				0+900				1+000				1+100				1+200,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		A=501,000																														
C=--x 30,00 (mm.)																																
DIAGRAMA DE PERALTES																																
ESCALA 1% = 1,333 mm																																



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

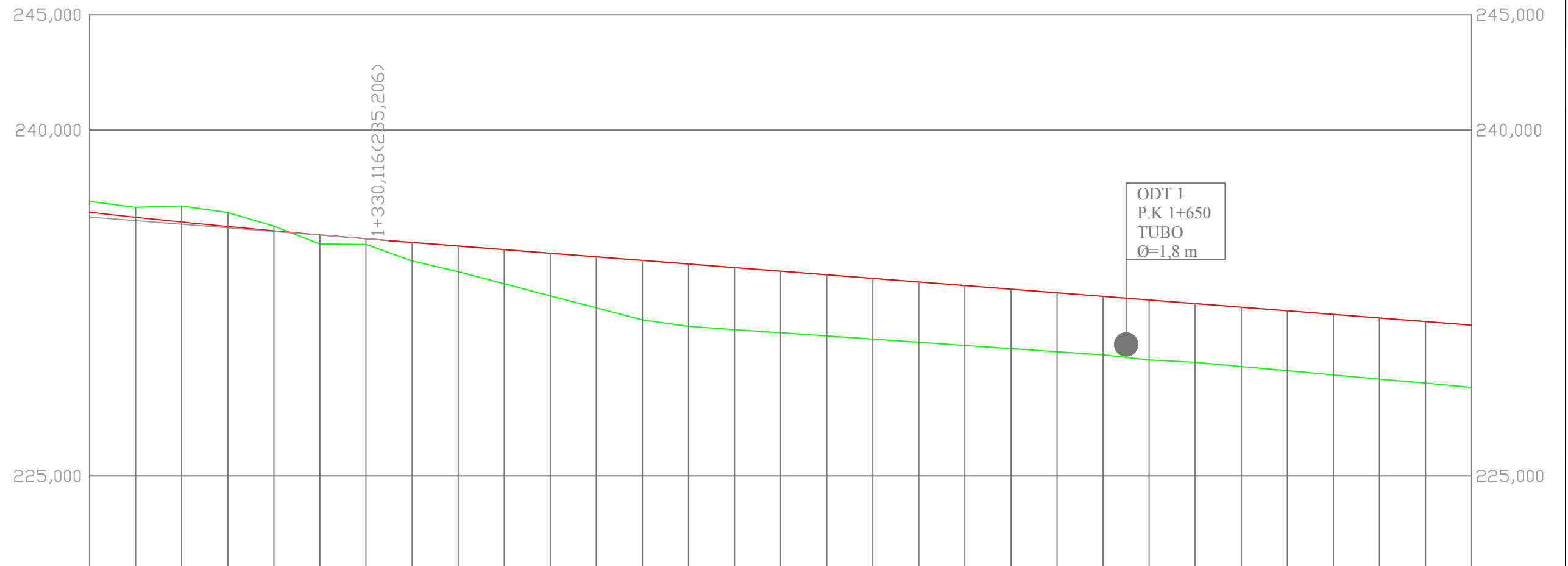
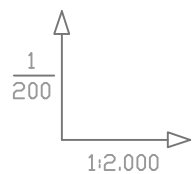
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3  
HOJA  
2 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,78%																														
COTAS	PROYECTADA	236,434	236,218	236,012	235,815	235,629	235,453	235,286	235,129	234,973	234,816	234,660	234,504	234,348	234,191	234,035	233,879	233,723	233,566	233,410	233,254	233,098	232,941	232,785	232,629	232,473	232,316	232,160	232,004	231,848	231,691	231,535
	ACTUAL	236,905	236,651	236,708	236,418	235,830	235,059	235,043	234,322	233,854	233,332	232,810	232,287	231,764	231,483	231,345	231,208	231,071	230,934	230,798	230,661	230,525	230,389	230,252	230,032	229,926	229,745	229,564	229,382	229,201	229,020	228,837
	DIFERENCIAS	-0,471	-0,433	-0,696	-0,603	-0,201	0,394	0,243	0,807	1,119	1,484	1,850	2,217	2,584	2,708	2,690	2,671	2,652	2,632	2,612	2,593	2,573	2,552	2,533	2,597	2,547	2,571	2,596	2,622	2,647	2,671	2,698
KILOMETRAJE		1+200	1+300				1+400				1+500				1+600				1+700				1+800,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		R=1.500,000 A=501,000 RECTA A=501,000 C=--x 30,00 (mm.)																														
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1% = 1,333 mm 4,78 2,00 2,00																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

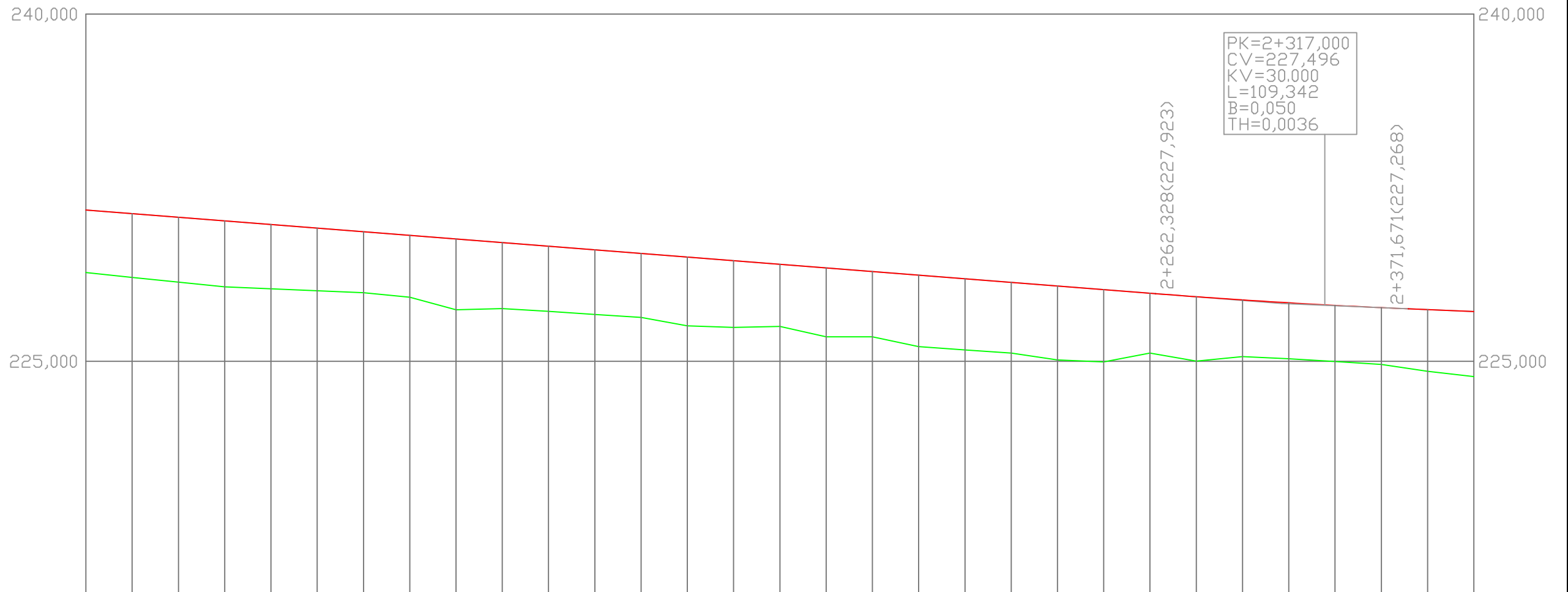
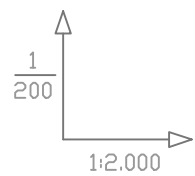
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
3 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,78%															-0,42%																			
COTAS	PROYECTADA	231,535	231,379	231,223	231,066	230,910	230,754	230,597	230,441	230,285	230,129	229,972	229,816	229,660	229,504	229,347	229,191	229,035	228,879	228,722	228,566	228,410	228,254	228,097	227,941	227,790	227,652	227,528	227,417	227,319	227,233	227,150				
	ACTUAL	228,837	228,626	228,416	228,220	228,134	228,049	227,964	227,766	227,223	227,281	227,160	227,023	226,894	226,534	226,466	226,504	226,054	226,061	225,631	225,488	225,353	225,057	224,978	225,358	225,009	225,205	225,113	224,991	224,868	224,565	224,339				
	DIFERENCIAS	2,698	2,753	2,807	2,846	2,776	2,705	2,633	2,675	3,062	2,848	2,812	2,793	2,766	2,970	2,881	2,687	2,981	2,818	3,091	3,078	3,057	3,197	3,119	2,583	2,781	2,447	2,415	2,426	2,451	2,668	2,811				
KILOMETRAJE		1+800			1+900			2+000			2+100			2+200			2+300			2+400,000																
DIAGRAMA DE CURVATURA		R=1.500,000															A=501,000																			
C=---x 30,00 (mm.)																																				
DIAGRAMA DE PERALTES																																				
ESCALA 1%= 1,333 mm		4,78															4,78																			



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

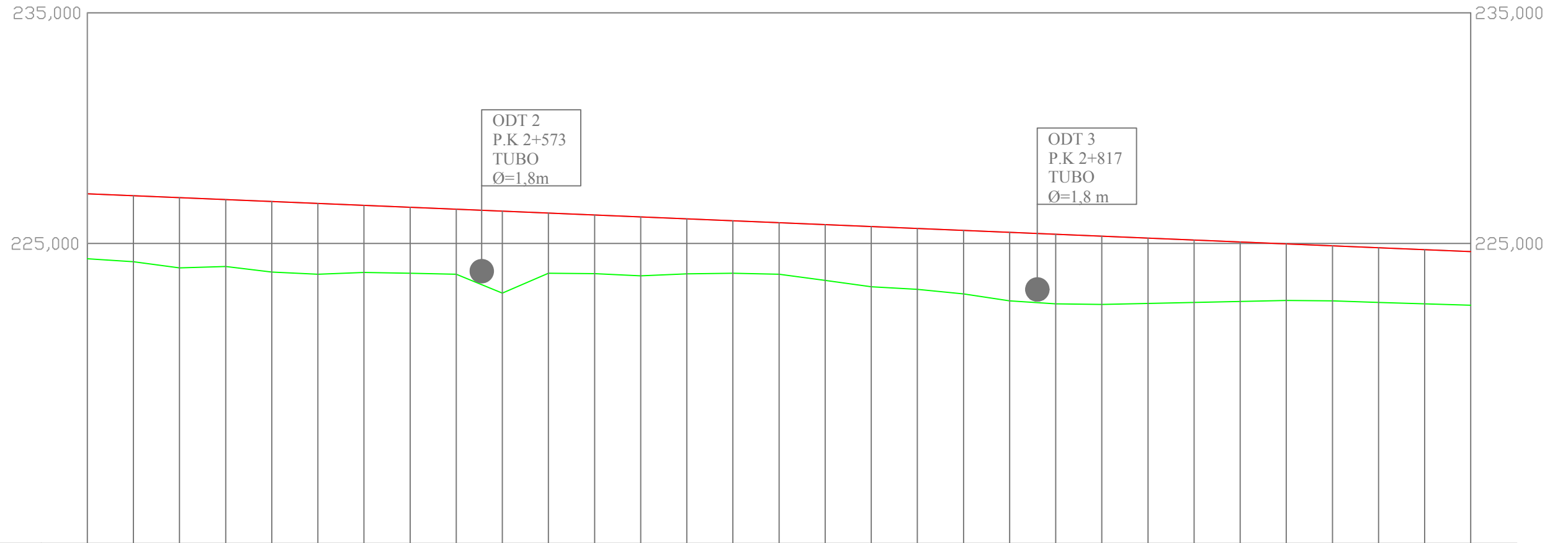
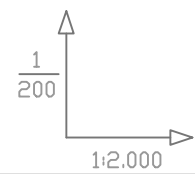
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
4 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	227,150	227,067	226,983	226,900	226,817	226,733	226,650	226,566	226,483	226,400	226,316	226,233	226,150	226,066	225,983	225,900	225,816	225,733	225,650	225,566	225,483	225,399	225,316	225,233	225,149	225,066	224,983	224,899	224,816	224,733	224,649
	ACTUAL	224,339	224,208	223,941	224,001	223,759	223,670	223,741	223,707	223,665	222,846	223,710	223,691	223,602	223,681	223,709	223,671	223,402	223,125	223,014	222,815	222,510	222,384	222,361	222,401	222,445	222,487	222,528	222,509	222,445	222,384	222,323
	DIFERENCIAS	2,811	2,859	3,042	2,899	3,058	3,063	2,909	2,859	2,818	3,554	2,606	2,542	2,548	2,385	2,274	2,229	2,414	2,608	2,636	2,751	2,973	3,015	2,955	2,832	2,704	2,579	2,455	2,390	2,371	2,349	2,326
KILOMETRAJE		2+400	2+500				2+600				2+700				2+800				2+900				3+000,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		C=--x 30,00 (mm.)																														
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1%= 1,333 mm																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

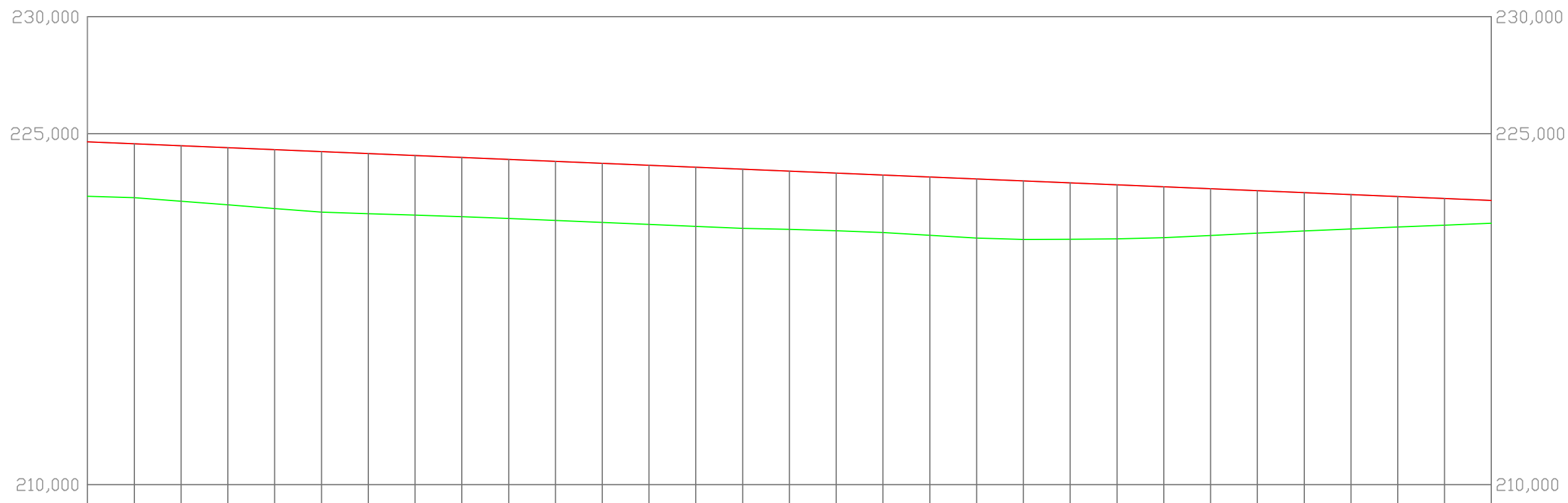
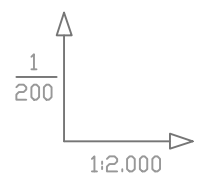
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
5 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	224,649	224,566	224,483	224,399	224,316	224,232	224,149	224,066	223,982	223,899	223,816	223,732	223,649	223,566	223,482	223,399	223,316	223,232	223,149	223,065	222,982	222,899	222,815	222,732	222,649	222,565	222,482	222,399	222,315	222,232	222,149
	ACTUAL	222,323	222,264	222,116	221,959	221,802	221,644	221,578	221,517	221,455	221,379	221,294	221,209	221,124	221,038	220,956	220,910	220,854	220,776	220,657	220,541	220,475	220,488	220,502	220,553	220,650	220,748	220,843	220,928	221,008	221,088	221,170
	DIFERENCIAS	2,326	2,302	2,367	2,440	2,514	2,588	2,571	2,549	2,527	2,520	2,522	2,523	2,525	2,528	2,526	2,489	2,462	2,456	2,492	2,524	2,507	2,411	2,313	2,179	1,999	1,817	1,639	1,471	1,307	1,144	0,979
KILOMETRAJE		3+000	3+100				3+200				3+300				3+400				3+500				3+600,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA																														
C=--x 30,00 (mm.)		-----																														
DIAGRAMA DE PERALTES		-----																														
ESCALA 1% = 1,333 mm		-2,00 2,00																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

EH 1:2000  
EV 1:200

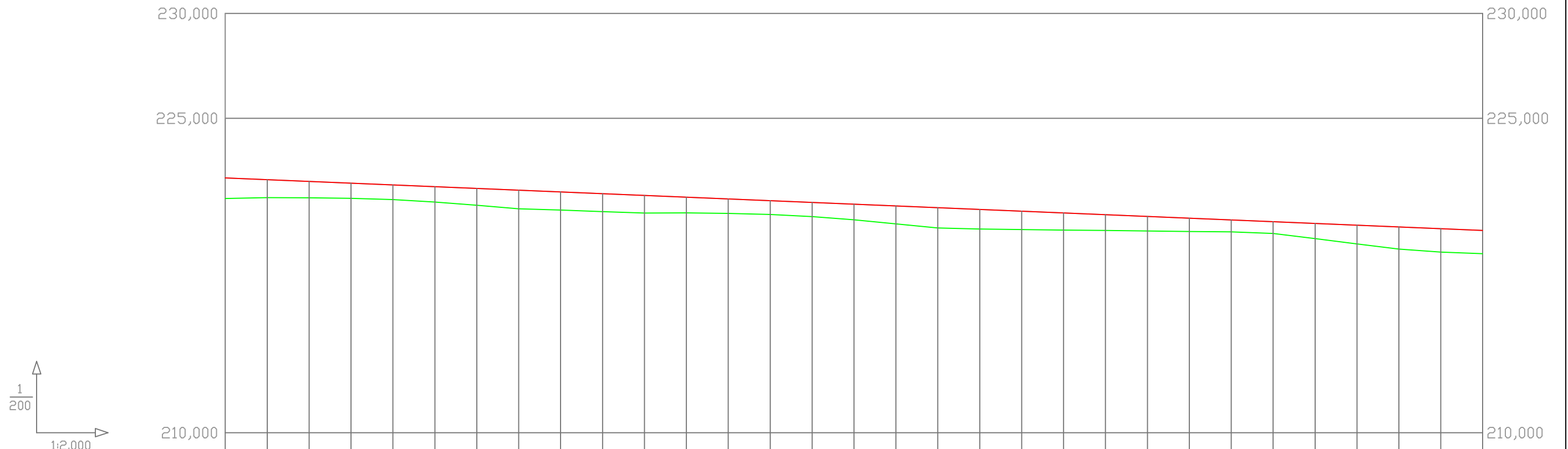
TÍTULO PLANO

PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
6 DE 24





RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	222,149	222,065	221,982	221,898	221,815	221,732	221,648	221,565	221,482	221,398	221,315	221,232	221,148	221,065	220,982	220,898	220,815	220,731	220,648	220,565	220,481	220,398	220,315	220,231	220,148	220,065	219,981	219,898	219,815	219,731	219,648
	ACTUAL	221,170	221,212	221,201	221,182	221,117	221,000	220,849	220,676	220,619	220,546	220,474	220,481	220,458	220,409	220,309	220,153	219,958	219,763	219,711	219,689	219,666	219,644	219,621	219,599	219,576	219,499	219,253	219,006	218,759	218,615	218,534
	DIFERENCIAS	0,979	0,853	0,781	0,716	0,698	0,732	0,799	0,889	0,863	0,852	0,841	0,751	0,690	0,656	0,673	0,745	0,857	0,968	0,937	0,876	0,815	0,754	0,694	0,632	0,572	0,566	0,728	0,892	1,056	1,116	1,114
KILOMETRAJE		3+600	3+700				3+800				3+900				4+000				4+100				4+200,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		<p>C=--x 30,00 (mm.)</p> <p>A=334,000      R=-1.000,000      A=334,000      RECTA      A=401,000</p>																														
DIAGRAMA DE PERALTES		<p>ESCALA 1%= 1,333 mm</p> <p>-2,00      -6,47      -6,47      -2,00      2,00</p>																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

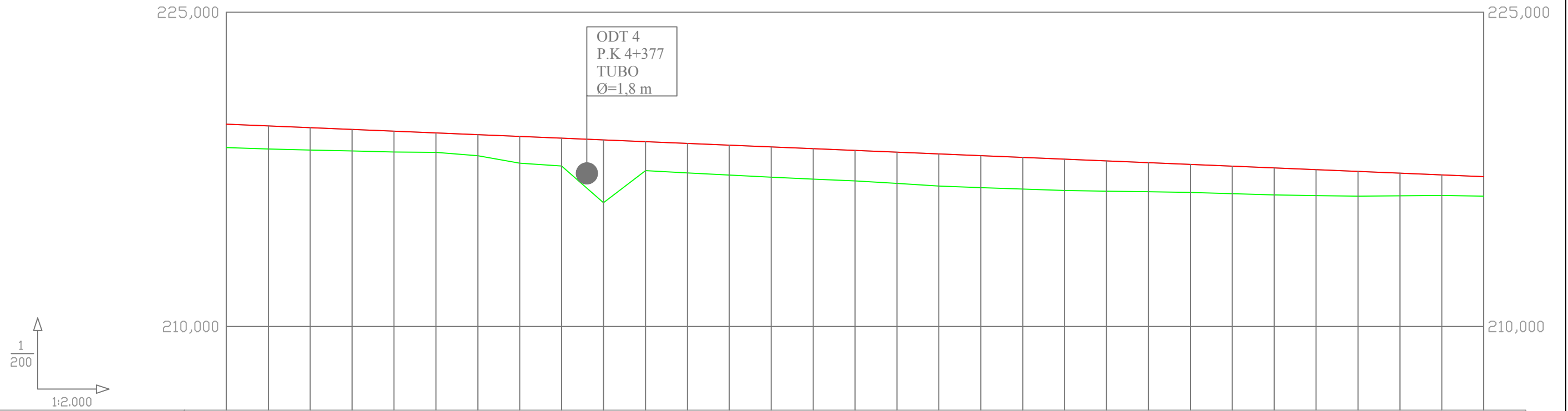
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3  
HOJA  
7 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	219,648	219,564	219,481	219,398	219,314	219,231	219,148	219,064	218,981	218,898	218,814	218,731	218,648	218,564	218,481	218,397	218,314	218,231	218,147	218,064	217,981	217,897	217,814	217,731	217,647	217,564	217,481	217,397	217,314	217,230	217,147
	ACTUAL	218,534	218,466	218,412	218,372	218,325	218,309	218,145	217,792	217,656	215,254	217,435	217,319	217,220	217,124	217,030	216,938	216,820	216,700	216,619	216,555	216,488	216,452	216,422	216,396	216,330	216,272	216,237	216,216	216,235	216,244	216,216
	DIFERENCIAS	1,114	1,098	1,069	1,026	0,989	0,922	1,003	1,272	1,325	3,644	1,379	1,412	1,428	1,440	1,451	1,459	1,494	1,531	1,528	1,509	1,493	1,445	1,392	1,335	1,317	1,292	1,244	1,181	1,079	0,986	0,931
KILOMETRAJE		4+200	4+300				4+400				4+500				4+600				4+700				4+800,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		<p>C=---x 30,00 (mm.)</p> <p>R=1.200,000      A=401,000      RECTA      A=254,000      R=-700,000      A=254,000</p>																														
DIAGRAMA DE PERALTES		<p>ESCALA 1% = 1,333 mm</p> <p>5,66      5,66      2,00      -2,00      -8,00      -8,00      -2,00</p>																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

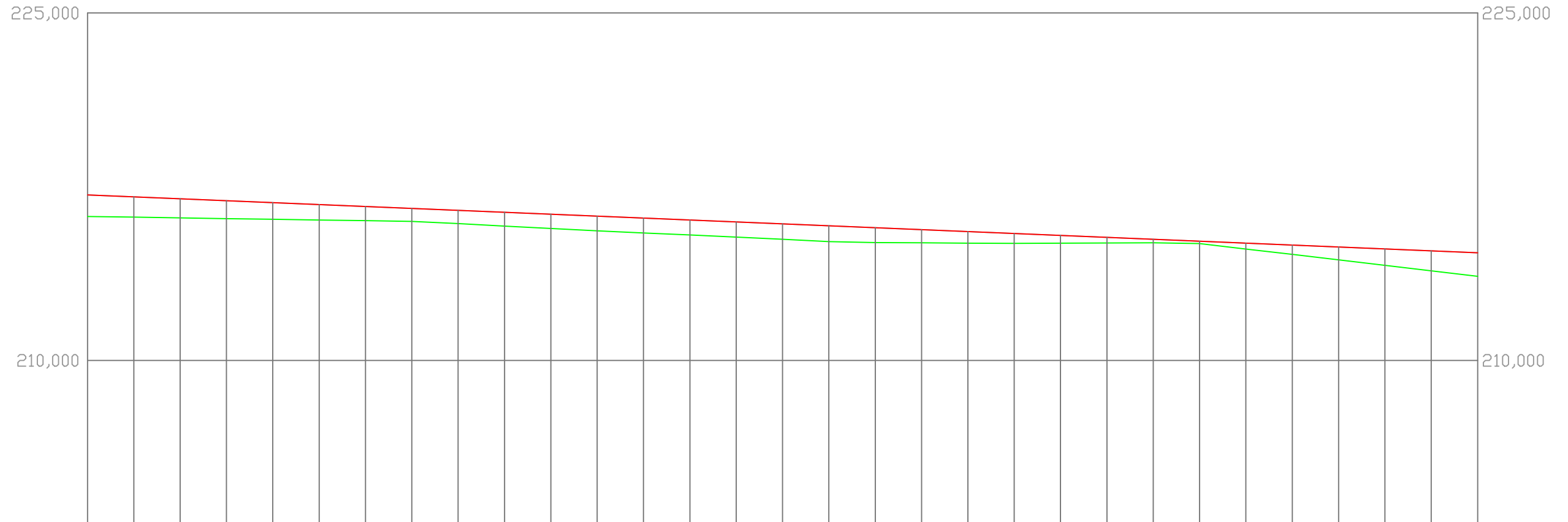
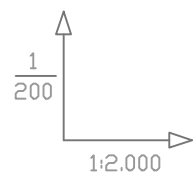
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
8 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	217,147	217,064	216,980	216,897	216,814	216,730	216,647	216,564	216,480	216,397	216,314	216,230	216,147	216,063	215,980	215,897	215,813	215,730	215,647	215,563	215,480	215,397	215,313	215,230	215,147	215,063	214,980	214,897	214,813	214,730	214,646
	ACTUAL	216,216	216,185	216,154	216,123	216,093	216,062	216,032	216,002	215,905	215,801	215,699	215,596	215,506	215,414	215,321	215,227	215,133	215,089	215,076	215,064	215,053	215,061	215,072	215,082	215,046	214,811	214,576	214,340	214,105	213,870	213,635
	DIFERENCIAS	0,931	0,879	0,826	0,774	0,721	0,668	0,615	0,562	0,575	0,596	0,615	0,634	0,641	0,649	0,659	0,670	0,680	0,641	0,571	0,499	0,427	0,336	0,241	0,148	0,101	0,252	0,404	0,557	0,708	0,860	1,011
KILOMETRAJE		4+800				4+900				5+000				5+100				5+200				5+300				5+400,000						
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA																														
C=--x 30,00 (mm.)																																
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1% = 1,333 mm																														
ESCALA 1% = 1,333 mm																																



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

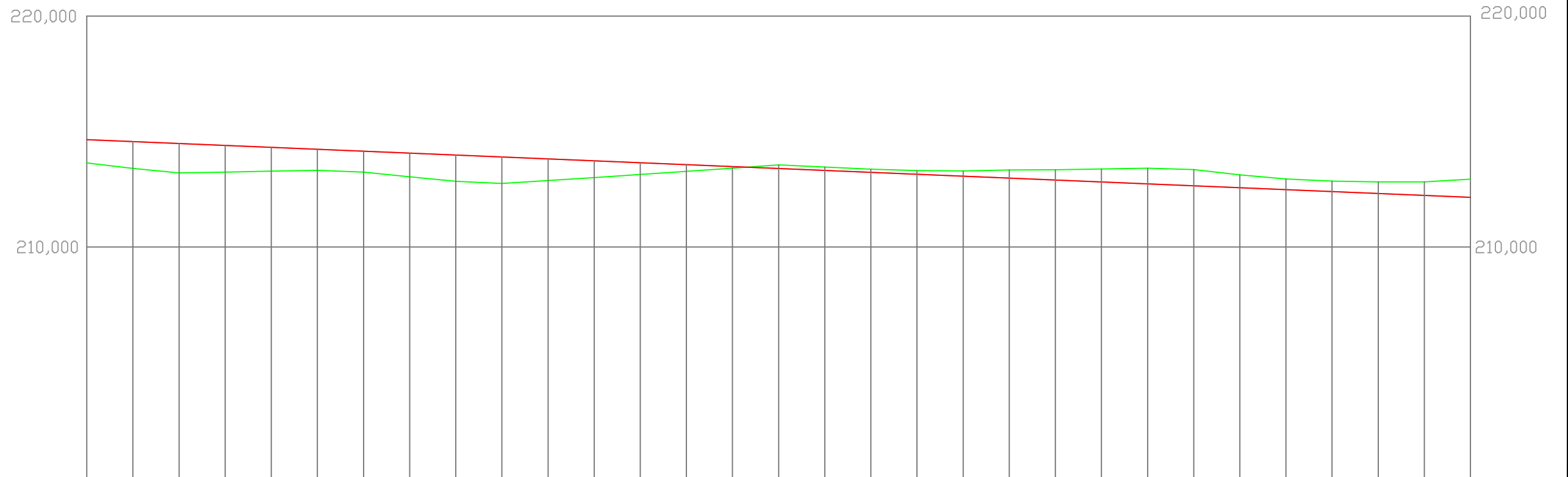
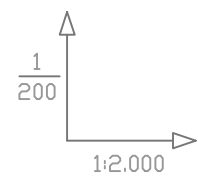
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO

PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
9 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	214,646	214,563	214,480	214,396	214,313	214,230	214,146	214,063	213,980	213,896	213,813	213,730	213,646	213,563	213,479	213,396	213,313	213,229	213,146	213,063	212,979	212,896	212,813	212,729	212,646	212,563	212,479	212,396	212,312	212,229	212,146
	ACTUAL	213,635	213,399	213,206	213,245	213,282	213,318	213,243	213,041	212,840	212,752	212,877	213,003	213,140	213,277	213,414	213,551	213,464	213,370	213,309	213,288	213,331	213,339	213,375	213,408	213,347	213,126	212,946	212,849	212,820	212,820	212,934
	DIFERENCIAS	1,011	1,164	1,274	1,151	1,031	0,912	0,903	1,022	1,140	1,144	0,936	0,727	0,506	0,286	0,065	-0,155	-0,151	-0,141	-0,163	-0,225	-0,352	-0,443	-0,562	-0,679	-0,701	-0,563	-0,467	-0,453	-0,508	-0,591	-0,788
KILOMETRAJE		5+400	5+500				5+600				5+700				5+800				5+900				6+000,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		A=334,000 R=1.000,000																														
C=---x 30,00 (mm.)																																
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1%= 1,333 mm																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

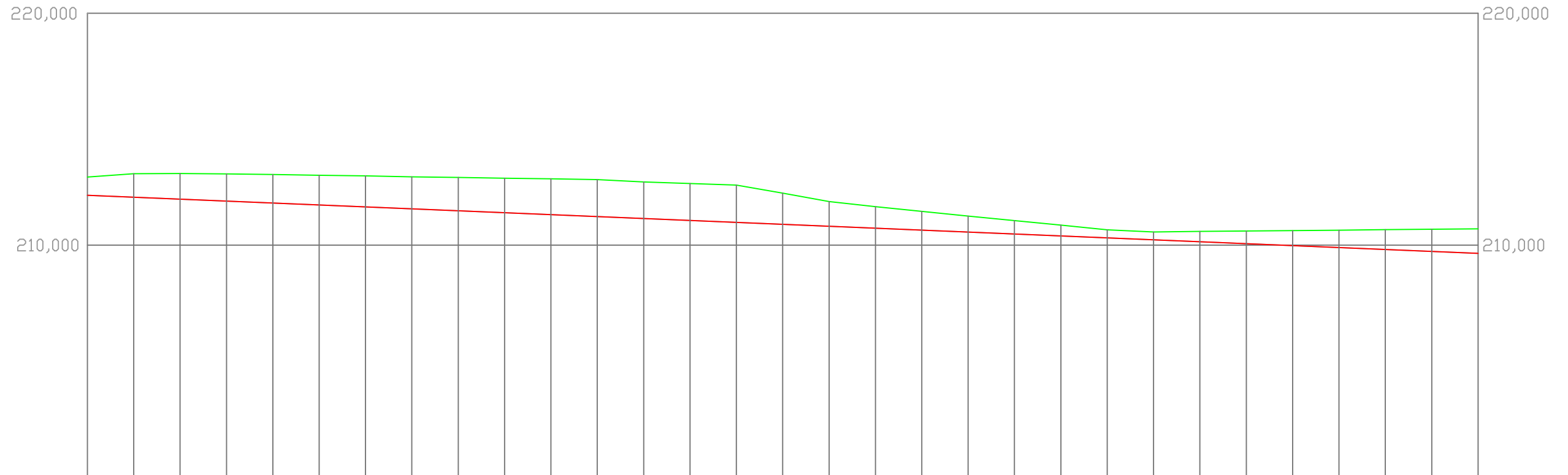
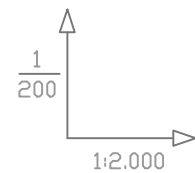
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
10 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	212,146	212,062	211,979	211,896	211,812	211,729	211,646	211,562	211,479	211,396	211,312	211,229	211,145	211,062	210,979	210,895	210,812	210,729	210,645	210,562	210,479	210,395	210,312	210,229	210,145	210,062	209,978	209,895	209,812	209,728	209,645
	ACTUAL	212,934	213,081	213,085	213,072	213,045	213,013	212,989	212,946	212,916	212,888	212,856	212,824	212,728	212,654	212,592	212,244	211,881	211,658	211,457	211,254	211,054	210,859	210,661	210,569	210,588	210,607	210,626	210,645	210,665	210,684	210,703
	DIFERENCIAS	-0,788	-1,019	-1,106	-1,176	-1,233	-1,284	-1,343	-1,384	-1,437	-1,492	-1,544	-1,595	-1,583	-1,592	-1,613	-1,349	-1,069	-0,929	-0,812	-0,692	-0,575	-0,464	-0,349	-0,340	-0,443	-0,545	-0,648	-0,750	-0,853	-0,956	-1,058
KILOMETRAJE		6+000	6+100				6+200				6+300				6+400				6+500				6+600,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		<p style="text-align: center;">A=334,000    RECTA    A=334,000    R=-1.000,000    A=334,000    RECTA</p> <p style="text-align: center;">C=--x 30,00 (mm.)</p>																														
DIAGRAMA DE PERALTES		<p style="text-align: center;">ESCALA 1%= 1,333 mm</p>																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

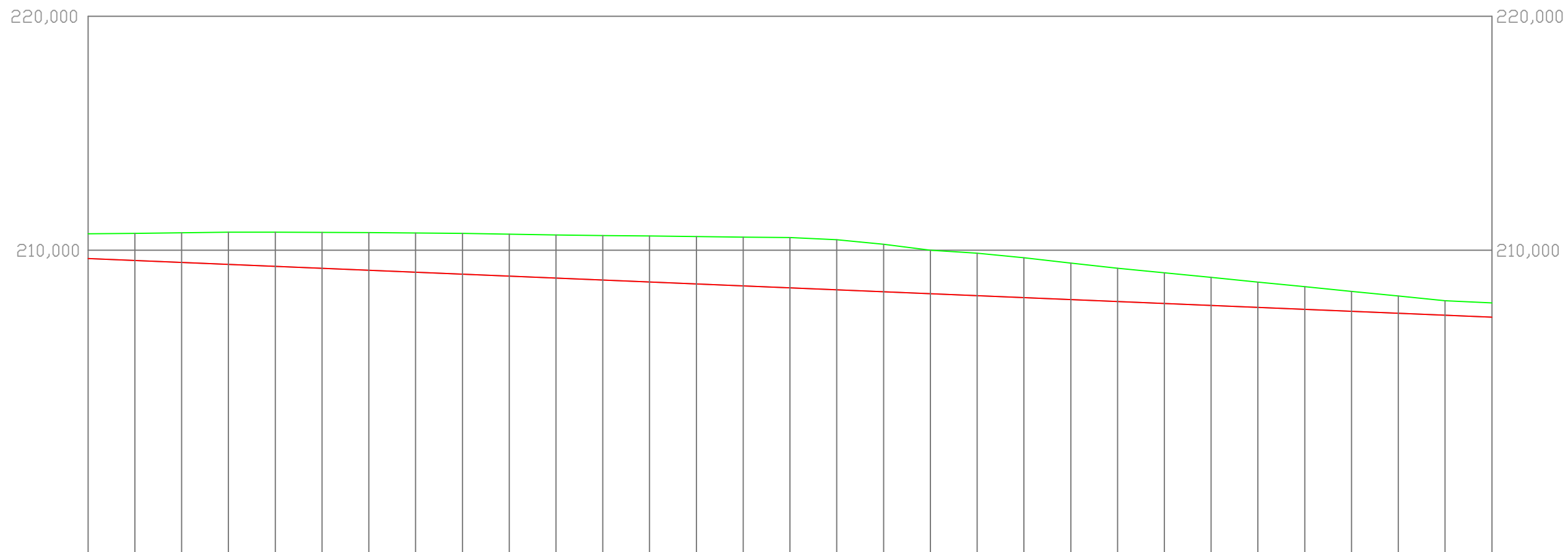
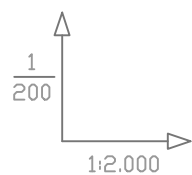
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
11 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	209,645	209,562	209,478	209,395	209,312	209,228	209,145	209,062	208,978	208,895	208,811	208,728	208,645	208,561	208,478	208,395	208,311	208,228	208,145	208,061	207,978	207,895	207,811	207,728	207,644	207,561	207,478	207,394	207,311	207,228	207,144
	ACTUAL	210,703	210,724	210,749	210,769	210,772	210,767	210,753	210,738	210,718	210,685	210,655	210,632	210,610	210,587	210,564	210,542	210,452	210,260	210,000	209,875	209,683	209,454	209,235	209,038	208,841	208,643	208,443	208,245	208,044	207,843	207,752
	DIFERENCIAS	-1,058	-1,162	-1,271	-1,374	-1,460	-1,539	-1,608	-1,676	-1,740	-1,790	-1,844	-1,904	-1,965	-2,026	-2,086	-2,147	-2,141	-2,032	-1,855	-1,814	-1,705	-1,559	-1,424	-1,310	-1,197	-1,082	-0,965	-0,851	-0,733	-0,615	-0,608
KILOMETRAJE		6+600	6+700				6+800				6+900				7+000				7+100				7+200,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		<p style="text-align: center;">A=334,000      R=1.000,000      A=334,000</p> <p>C=---x 30,00 (mm.)</p>																														
DIAGRAMA DE PERALTES		<p>ESCALA 1% = 1,333 mm</p>																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

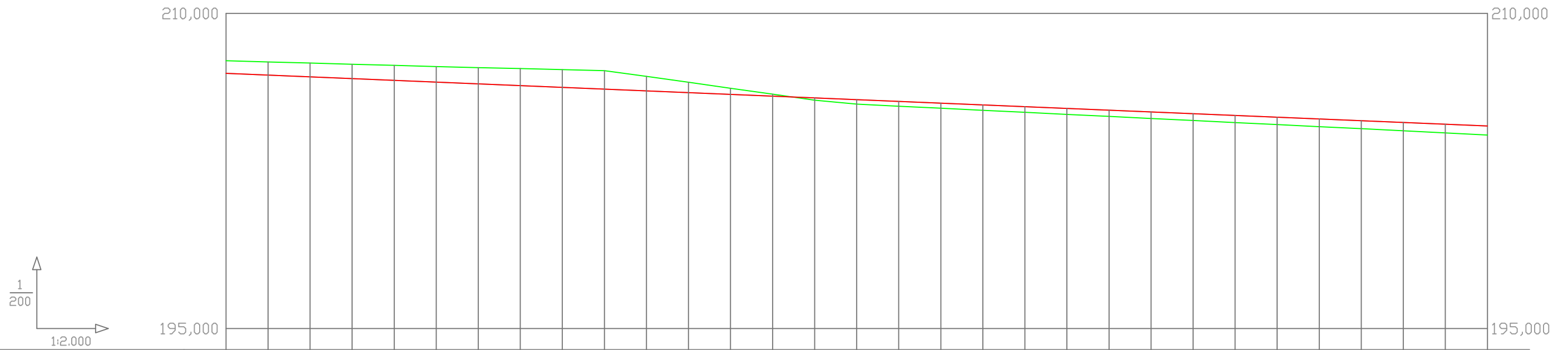
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO

PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
12 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%																														
COTAS	PROYECTADA	207,144	207,061	206,978	206,894	206,811	206,728	206,644	206,561	206,477	206,394	206,311	206,227	206,144	206,061	205,977	205,894	205,811	205,727	205,644	205,561	205,477	205,394	205,310	205,227	205,144	205,060	204,977	204,894	204,810	204,727	204,644
	ACTUAL	207,752	207,692	207,636	207,581	207,525	207,471	207,422	207,372	207,322	207,272	207,006	206,723	206,440	206,157	205,873	205,681	205,584	205,487	205,390	205,292	205,195	205,097	205,000	204,903	204,806	204,708	204,611	204,513	204,415	204,314	204,207
	DIFERENCIAS	-0,608	-0,631	-0,658	-0,687	-0,714	-0,743	-0,778	-0,811	-0,845	-0,878	-0,695	-0,496	-0,296	-0,096	0,104	0,213	0,227	0,240	0,254	0,269	0,282	0,297	0,310	0,324	0,338	0,352	0,366	0,381	0,395	0,413	0,437
KILOMETRAJE		7+200	7+300					7+400					7+500					7+600					7+700					7+800,000				
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA A=226,000																														
C=--x 30,00 (mm.)																																
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1%= 1,333 mm																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

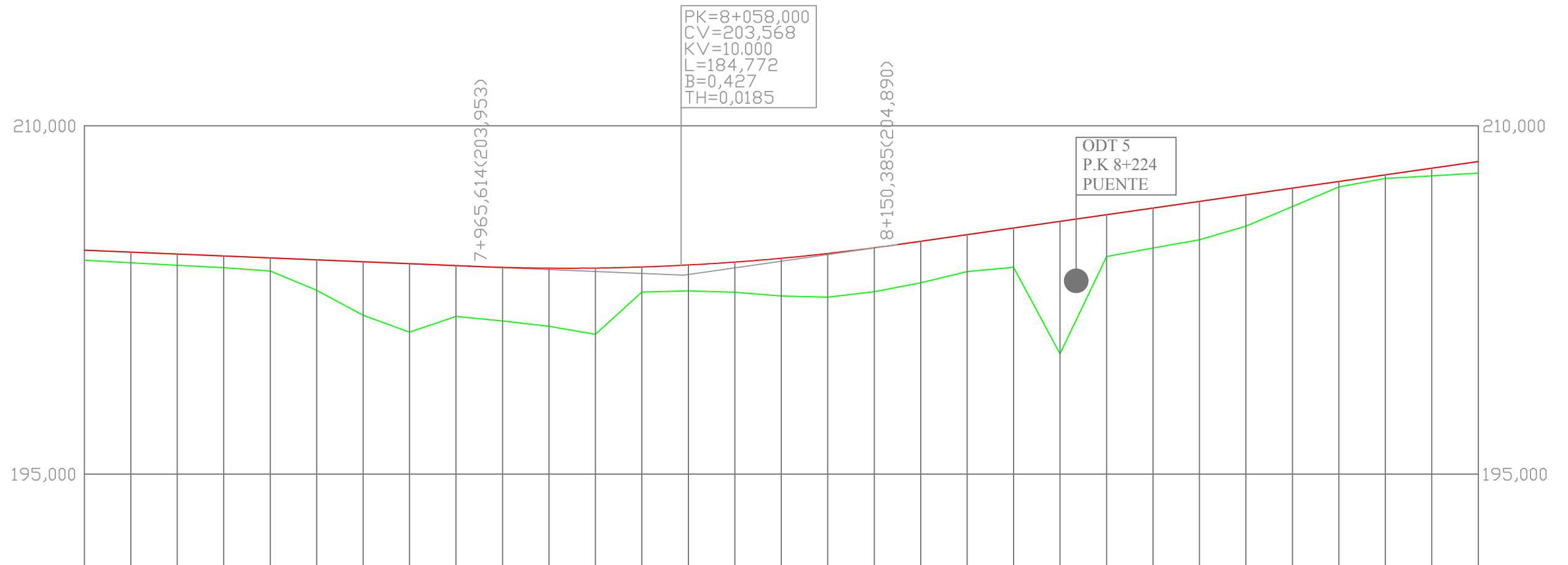
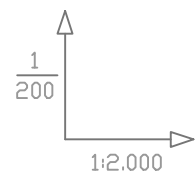
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO

PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
13 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,42%										1,43%																								
COTAS	PROYECTADA	204,644	204,560	204,477	204,394	204,310	204,227	204,143	204,060	203,977	203,904	203,869	203,875	203,920	204,005	204,131	204,296	204,502	204,747	205,028	205,314	205,600	205,886	206,173	206,459	206,745	207,031	207,317	207,604	207,890	208,176	208,462				
	ACTUAL	204,207	204,103	203,994	203,887	203,743	202,914	201,839	201,109	201,792	201,594	201,363	201,023	202,840	202,886	202,830	202,666	202,619	202,860	203,233	203,716	203,903	200,182	204,374	204,737	205,093	205,672	206,519	207,366	207,733	207,845	207,957				
	DIFERENCIAS	0,437	0,457	0,483	0,507	0,567	1,313	2,304	2,951	2,185	2,310	2,506	2,852	1,080	1,119	1,301	1,630	1,883	1,887	1,795	1,598	1,697	5,704	1,799	1,722	1,652	1,359	0,798	0,238	0,157	0,331	0,505				
KILOMETRAJE		7+800	7+900					8+000					8+100					8+200					8+300					8+400,000								
DIAGRAMA DE CURVATURA		R=600,000										A=226,000																								
C=---x 30,00 (mm.)		[Diagram showing a horizontal line with a dashed line representing a curve offset]																																		
DIAGRAMA DE PERALTES		[Diagram showing a cross-section with a blue line for the road surface and a grey line for the existing ground. Labels include 8,00, 2,00, and -2,00.]																																		
ESCALA 1%= 1,333 mm		[Diagram showing a cross-section with a blue line for the road surface and a grey line for the existing ground. Labels include 8,00, 2,00, and -2,00.]																																		



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

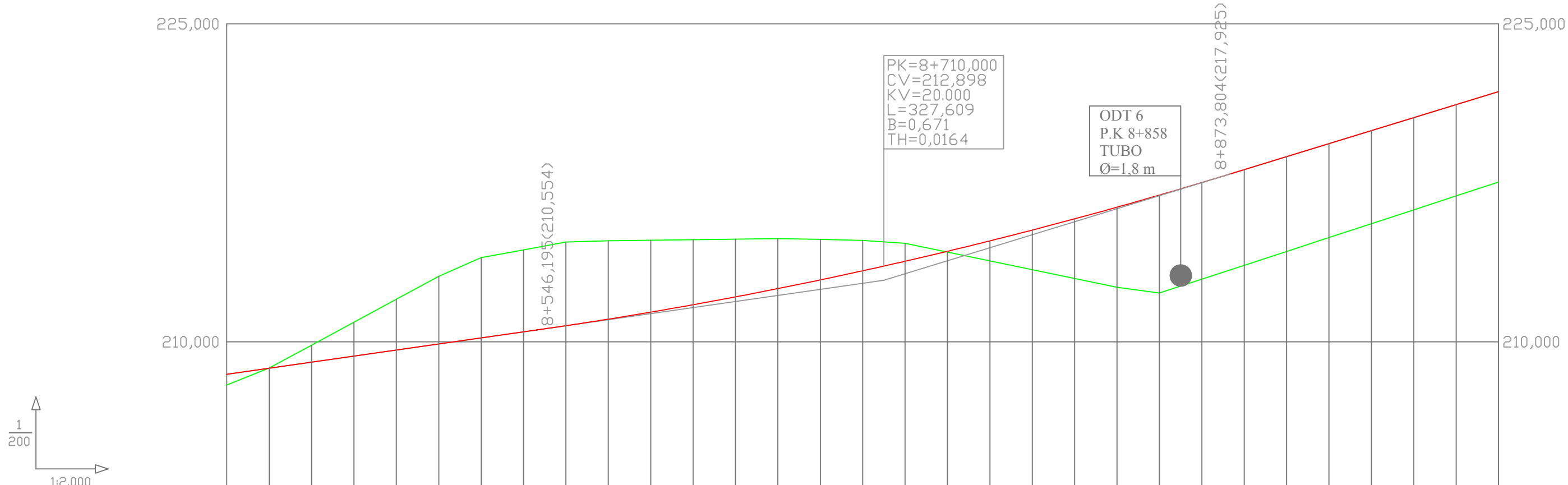
ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
14 DE 24





RAMPAS Y PENDIENTES		1,43%										3,07%																				
COTAS	PROYECTADA	208,462	208,748	209,034	209,321	209,607	209,893	210,179	210,465	210,756	211,066	211,396	211,746	212,116	212,506	212,916	213,346	213,796	214,266	214,756	215,266	215,796	216,346	216,916	217,506	218,115	218,729	219,343	219,957	220,570	221,184	221,798
	ACTUAL	207,957	208,756	209,835	210,917	211,999	213,082	213,968	214,333	214,702	214,762	214,787	214,812	214,837	214,862	214,832	214,780	214,643	214,228	213,813	213,398	212,983	212,568	212,298	212,946	213,601	214,256	214,911	215,566	216,221	216,877	217,532
	DIFERENCIAS	0,505	-0,008	-0,801	-1,596	-2,392	-3,189	-3,789	-3,868	-3,946	-3,696	-3,391	-3,066	-2,721	-2,356	-1,916	-1,434	-0,847	0,038	0,943	1,868	2,813	3,778	4,618	4,560	4,514	4,473	4,432	4,391	4,349	4,307	4,266
KILOMETRAJE		8+400			8+500			8+600			8+700			8+800			8+900			9+000,000												
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA																														
C=--x 30,00 (mm.)																																
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1%= 1,333 mm																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO

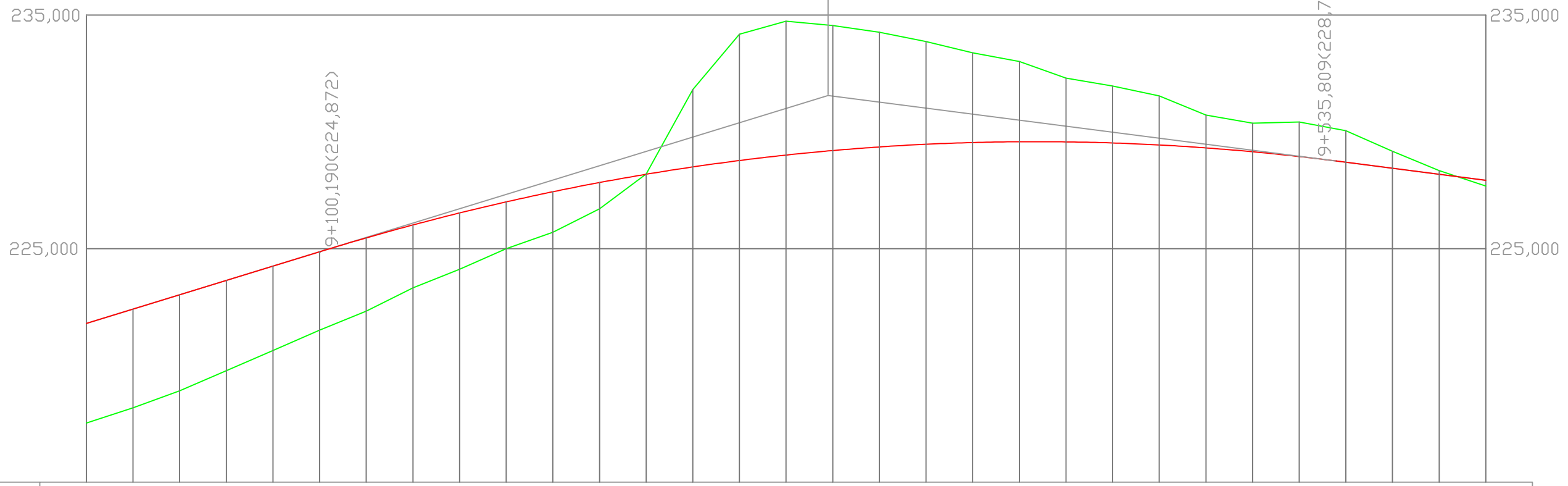
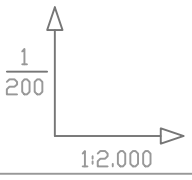
FECHA  
 JULIO 2018

ESCALA  
 EH 1:2000  
 EV 1:200

TÍTULO PLANO  
 PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3  
 HOJA  
 15 DE 24

PK=9+318,000  
 CV=231,557  
 KV=10,000  
 L=435,619  
 B=-2,372  
 TH=-0,0436



RAMPAS Y PENDIENTES		3,07%										-1,29%																													
COTAS	PROYECTADA	221,798	222,412	223,026	223,639	224,253	224,867	225,461	226,015	226,530	227,004	227,438	227,832	228,186	228,500	228,775	229,009	229,203	229,357	229,471	229,545	229,580	229,574	229,528	229,442	229,316	229,151	228,945	228,700	228,442	228,185	227,927									
	ACTUAL	217,532	218,188	218,909	219,772	220,641	221,510	222,320	223,321	224,119	225,000	225,697	226,705	228,200	231,815	234,183	234,738	234,554	234,271	229,873	233,385	233,013	232,302	231,966	231,543	230,719	230,376	230,428	230,052	229,169	228,342	227,682									
	DIFERENCIAS	4,266	4,224	4,117	3,867	3,612	3,357	3,141	2,694	2,411	2,004	1,741	1,127	-0,014	-3,315	-5,408	-5,729	-5,351	-4,914	-4,402	-3,840	-3,433	-2,728	-2,438	-2,101	-1,403	-1,225	-1,483	-1,352	-0,727	-0,157	0,245									
KILOMETRAJE		9+000					9+100					9+200					9+300					9+400					9+500					9+600,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		C=--x 30,00 (mm.)																																							
		A=280,000																	R=-800,000																						
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1%= 1,333 mm																																							
		2,200					-2,00					-7,51																									-7,51				



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

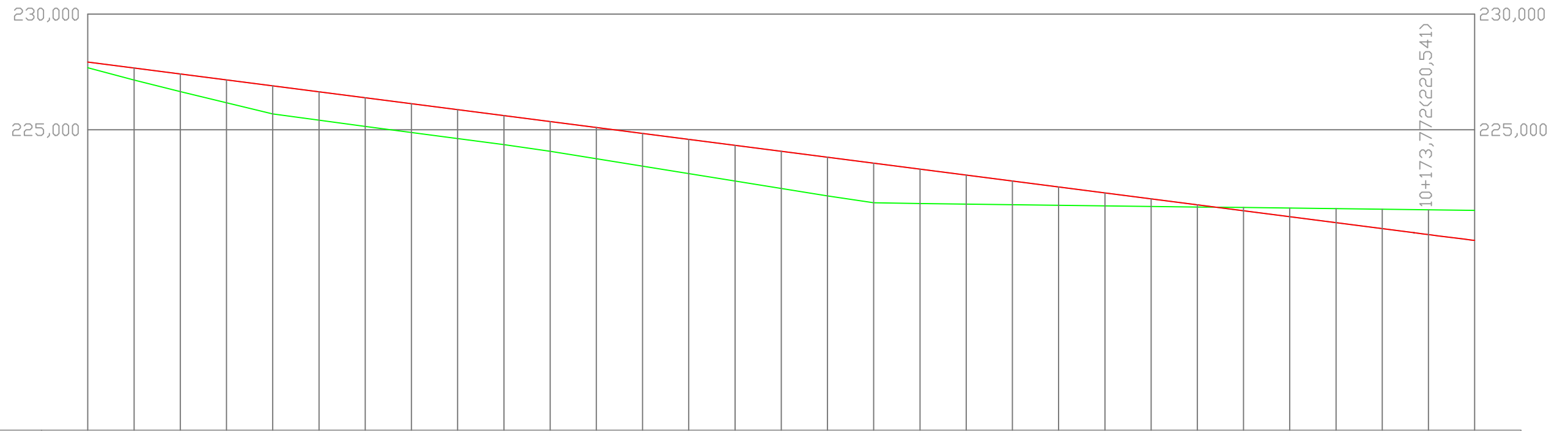
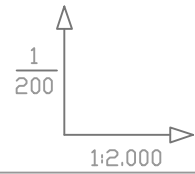
TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
 JULIO 2018

ESCALA  
 EH 1:2000  
 EV 1:200

TÍTULO PLANO  
 PERFIL LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3  
 HOJA  
 16 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-1,29%																														
COTAS	PROYECTADA	227,927	227,670	227,413	227,155	226,898	226,640	226,383	226,125	225,868	225,610	225,353	225,096	224,838	224,581	224,323	224,066	223,808	223,551	223,293	223,036	222,779	222,521	222,264	222,006	221,749	221,491	221,234	220,976	220,719	220,462	220,213
	ACTUAL	227,682	227,149	226,644	226,162	225,680	225,413	225,145	224,882	224,620	224,357	224,068	223,745	223,423	223,100	222,777	222,454	222,132	221,837	221,809	221,783	221,755	221,730	221,705	221,681	221,657	221,633	221,609	221,585	221,561	221,537	221,513
	DIFERENCIAS	0,245	0,521	0,769	0,993	1,218	1,227	1,238	1,243	1,248	1,253	1,285	1,351	1,415	1,481	1,546	1,612	1,676	1,714	1,484	1,253	1,024	0,791	0,559	0,325	0,092	-0,142	-0,375	-0,609	-0,842	-1,075	-1,300
KILOMETRAJE		9+600	9+700				9+800				9+900				10+000				10+100				10+200,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA																														
C=--x 30,00 (mm.)		A=280,000																														
DIAGRAMA DE PERALTES																																
ESCALA 1%= 1,333 mm																																



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

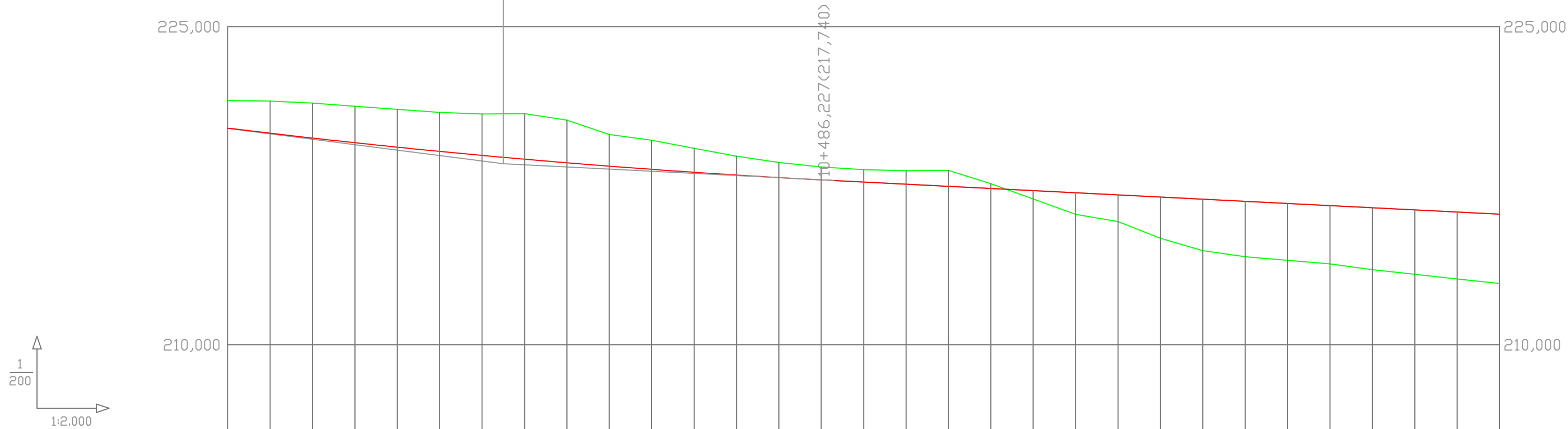
ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
17 DE 24

PK=10+330,000  
 CV=218,531  
 KV=40,000  
 L=312,454  
 B=0,305  
 TH=0,0078



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,51%																														
COTAS	PROYECTADA	220,213	219,973	219,744	219,525	219,315	219,116	218,927	218,747	218,578	218,419	218,269	218,130	218,001	217,881	217,772	217,670	217,569	217,468	217,367	217,266	217,164	217,063	216,962	216,861	216,760	216,658	216,557	216,456	216,355	216,253	216,152
	ACTUAL	221,513	221,489	221,392	221,245	221,098	220,951	220,878	220,894	220,589	219,916	219,644	219,265	218,891	218,591	218,382	218,253	218,201	218,222	217,594	216,871	216,143	215,810	215,021	214,432	214,144	213,981	213,812	213,539	213,316	213,100	212,884
	DIFERENCIAS	-1,300	-1,516	-1,648	-1,720	-1,783	-1,835	-1,951	-2,147	-2,011	-1,497	-1,375	-1,135	-0,890	-0,710	-0,610	-0,583	-0,632	-0,754	-0,227	0,395	1,021	1,253	1,941	2,429	2,616	2,677	2,745	2,917	3,039	3,153	3,268
KILOMETRAJE		10+200	10+300					10+400					10+500					10+600					10+700					10+800,000				
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA																														
C=---x 30,00 (mm.)		A=280,000      R=-800,000      A=280,000																														
DIAGRAMA DE PERALTES																																
ESCALA 1%= 1,333 mm																																



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS  
 URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
 BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
 CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

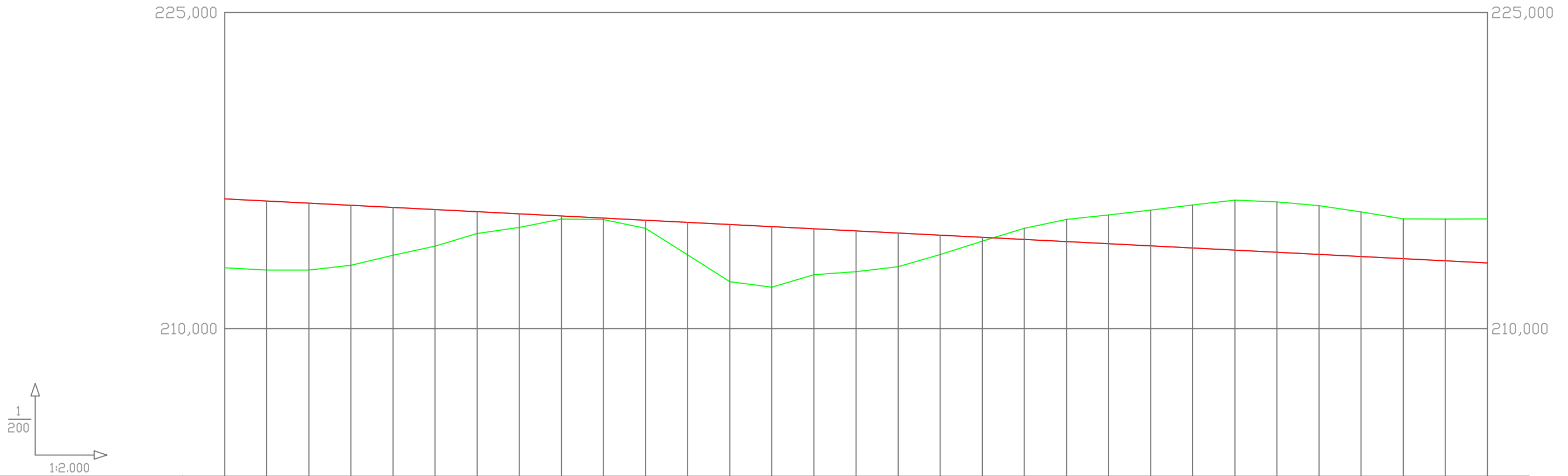
TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
 JULIO 2018

ESCALA  
 EH 1:2000  
 EV 1:200

TÍTULO PLANO  
 PERFIL  
 LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3  
 HOJA  
 18 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,51%																														
COTAS	PROYECTADA	216,152	216,051	215,950	215,849	215,747	215,646	215,545	215,444	215,343	215,241	215,140	215,039	214,938	214,836	214,735	214,634	214,533	214,432	214,330	214,229	214,128	214,027	213,926	213,824	213,723	213,622	213,521	213,419	213,318	213,217	213,116
	ACTUAL	212,884	212,777	212,776	213,003	213,475	213,910	214,511	214,795	215,194	215,175	214,758	213,499	212,223	211,966	212,555	212,696	212,933	213,509	214,148	214,760	215,180	215,394	215,623	215,862	216,097	216,008	215,831	215,532	215,205	215,193	215,207
	DIFERENCIAS	3,268	3,274	3,174	2,846	2,272	1,736	1,034	0,649	0,149	0,066	0,382	1,540	2,715	2,870	2,180	1,938	1,600	0,923	0,182	-0,531	-1,052	-1,367	-1,697	-2,038	-2,374	-2,386	-2,310	-2,113	-1,887	-1,976	-2,091
KILOMETRAJE		10+800	10+900				11+000				11+100				11+200				11+300				11+400,00									
DIAGRAMA DE CURVATURA		C=---x 30,00 (mm.) A=334,000      R=-1.000,000      A=334,000																														
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1%= 1,333 mm 2,00      -2,00      -2,00      -6,47      -6,47																														



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

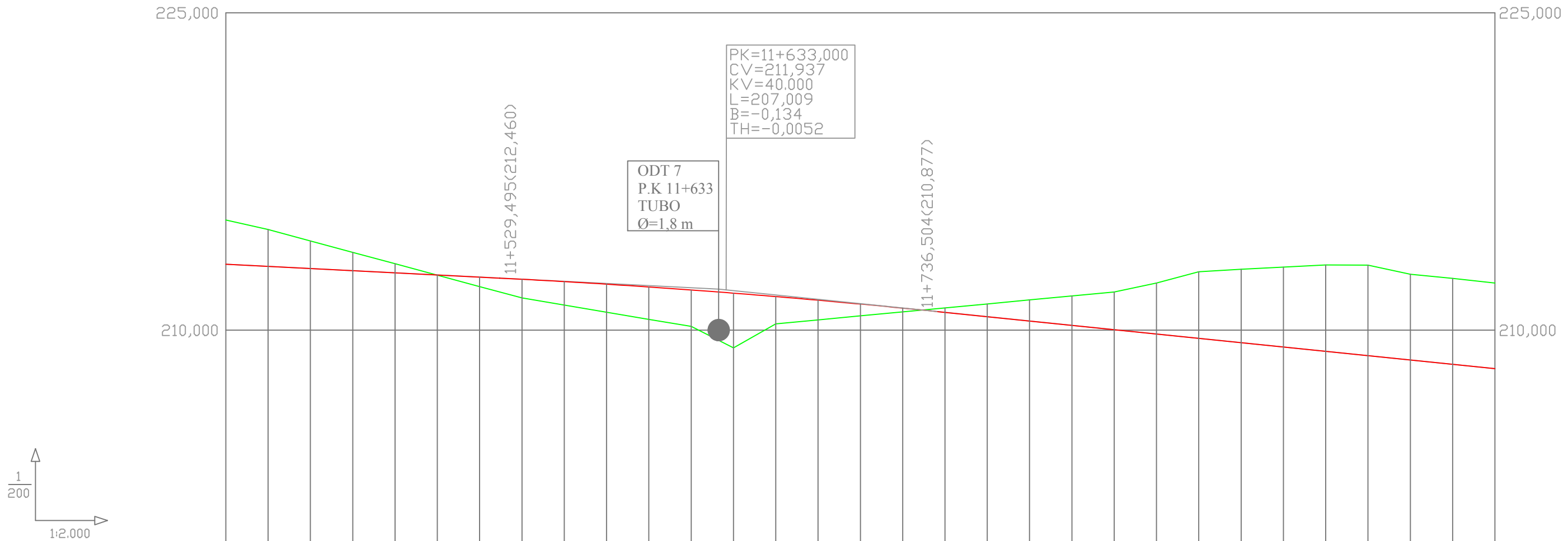
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
19 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,51%										-1,02%																								
COTAS	PROYECTADA	213,116	213,015	212,913	212,812	212,711	212,610	212,509	212,406	212,294	212,173	212,042	211,900	211,749	211,587	211,416	211,234	211,043	210,841	210,637	210,432	210,227	210,023	209,818	209,613	209,408	209,204	208,999	208,794	208,589	208,385	208,180				
	ACTUAL	215,207	214,758	214,218	213,678	213,139	212,599	212,059	211,523	211,183	210,846	210,512	210,179	209,162	210,298	210,486	210,675	210,863	211,051	211,239	211,428	211,616	211,804	212,224	212,764	212,883	212,980	213,082	213,070	212,640	212,444	212,224				
	DIFERENCIAS	-2,091	-1,743	-1,305	-0,866	-0,428	0,011	0,450	0,883	1,111	1,327	1,530	1,721	2,587	1,289	0,930	0,559	0,180	-0,210	-0,602	-0,996	-1,389	-1,781	-2,406	-3,151	-3,475	-3,776	-4,083	-4,276	-4,051	-4,059	-4,044				
KILOMETRAJE		11+400					11+500					11+600					11+700					11+800					11+900					12+000,000				
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA A=254,000																																		
C=--x 30,00 (mm.)																																				
DIAGRAMA DE PERALTES		ESCALA 1%= 1,333 mm																																		
ESCALA 1%= 1,333 mm																																				



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

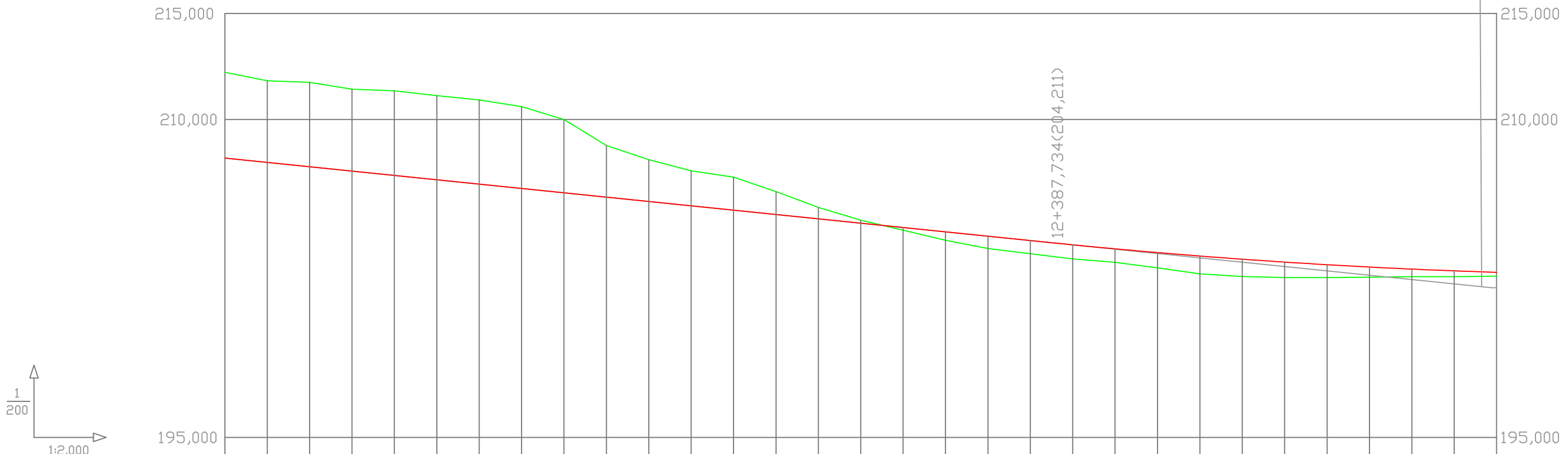
ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
20 DE 24

PK=12+598,000  
 CV=202,059  
 KV=30,000  
 L=420,532  
 B=0,737  
 TH=0,0140



RAMPAS Y PENDIENTES		-1,02%																														
COTAS	PROYECTADA	208,180	207,975	207,771	207,566	207,361	207,156	206,952	206,747	206,542	206,338	206,133	205,928	205,723	205,519	205,314	205,109	204,905	204,700	204,495	204,290	204,088	203,898	203,722	203,559	203,409	203,272	203,149	203,039	202,942	202,859	202,789
	ACTUAL	212,224	211,824	211,755	211,426	211,353	211,127	210,921	210,612	210,000	208,771	208,106	207,575	207,280	206,600	205,852	205,249	204,777	204,305	203,909	203,663	203,424	203,259	202,997	202,723	202,590	202,540	202,540	202,554	202,580	202,580	202,608
	DIFERENCIAS	-4,044	-3,849	-3,984	-3,860	-3,992	-3,971	-3,969	-3,865	-3,458	-2,433	-1,973	-1,647	-1,557	-1,081	-0,538	-0,140	0,128	0,395	0,586	0,627	0,664	0,639	0,725	0,836	0,819	0,732	0,609	0,485	0,362	0,279	0,181
KILOMETRAJE	12+000	12+100					12+200					12+300					12+400					12+500					12+600,000					
DIAGRAMA DE CURVATURA	<p>R=700,000</p> <p>A=254,000</p> <p>RECTA</p> <p>A=212,000</p>																															
DIAGRAMA DE PERALTES	<p>ESCALA 1% = 1,333 mm</p> <p>8,00</p> <p>2,00</p> <p>-2,00</p> <p>-8,00</p>																															



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS  
 URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
 BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
 CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

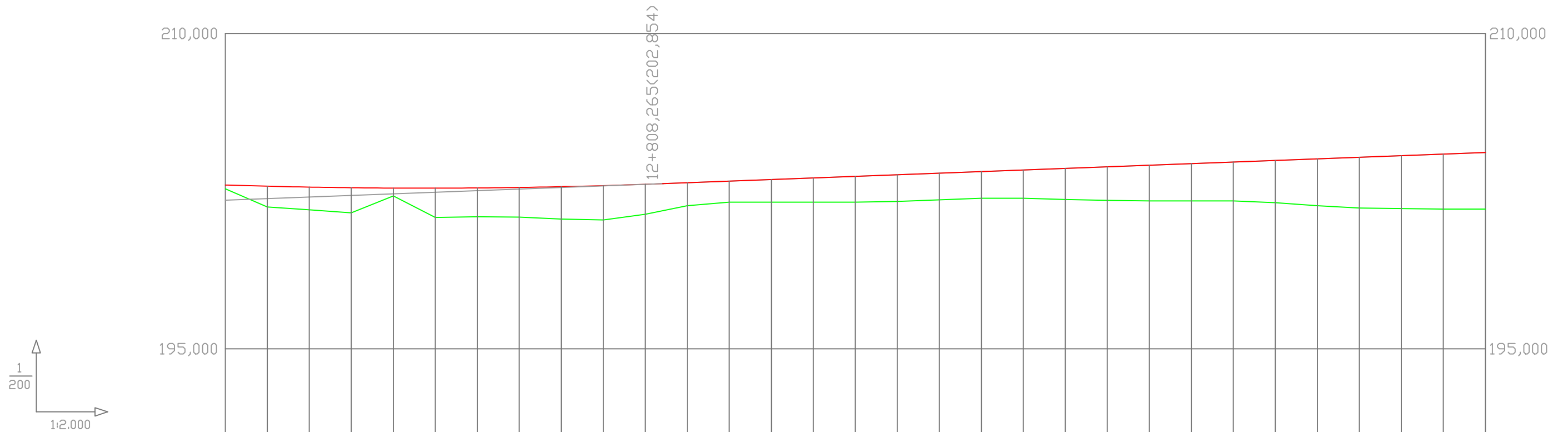
EH 1:2000  
 EV 1:200

TÍTULO PLANO

PERFIL  
 LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
 21 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		0,38%																															
COTAS	PROYECTADA	202,789	202,733	202,690	202,660	202,643	202,640	202,650	202,674	202,710	202,761	202,824	202,898	202,974	203,050	203,125	203,201	203,277	203,352	203,428	203,504	203,579	203,655	203,730	203,806	203,882	203,957	204,033	204,109	204,184	204,260	204,336	
	ACTUAL	202,608	201,745	201,613	201,468	202,267	201,245	201,280	201,263	201,169	201,129	201,401	201,803	201,970	201,970	201,970	201,970	201,970	202,011	202,084	202,157	202,159	202,103	202,057	202,030	202,030	202,029	201,946	201,805	201,696	201,665	201,645	201,640
	DIFERENCIAS	0,181	0,988	1,077	1,192	0,376	1,395	1,370	1,411	1,541	1,632	1,423	1,095	1,004	1,080	1,155	1,231	1,266	1,268	1,271	1,345	1,476	1,598	1,700	1,776	1,853	2,011	2,228	2,413	2,519	2,615	2,696	
KILOMETRAJE		12+600	12+700				12+800				12+900				13+000				13+100				13+200,000										
DIAGRAMA DE CURVATURA		<p>C=--x 30,00 (mm.)</p> <p>R=-550,000      A=212,000      RECTA      A=182,000</p>																															
DIAGRAMA DE PERALTES		<p>ESCALA 1%= 1,333 mm</p> <p>-8,00      -2,00      2,00      8,00</p>																															



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

EH 1:2000  
EV 1:200

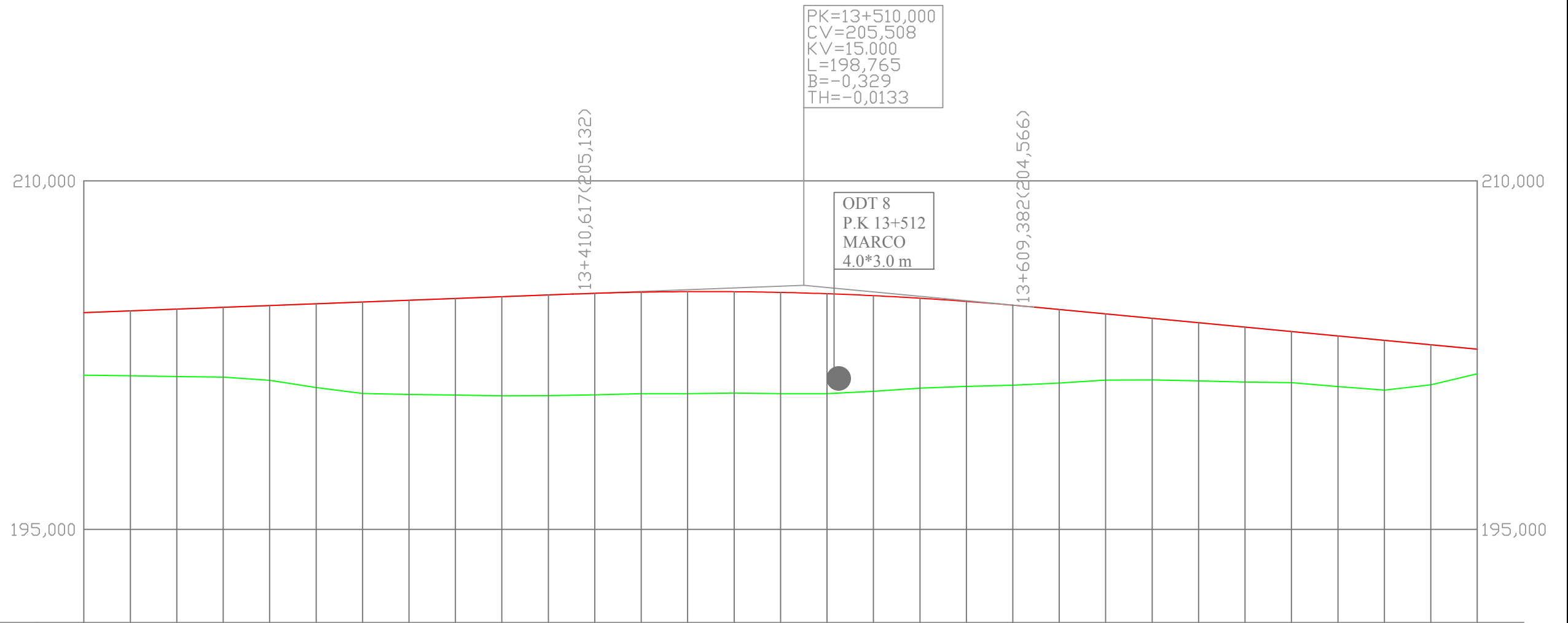
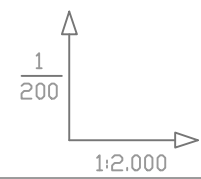
TÍTULO PLANO

PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
22 DE 24





RAMPAS Y PENDIENTES		0,38%												-0,95%																		
COTAS	PROYECTADA	204,336	204,411	204,487	204,562	204,638	204,714	204,789	204,865	204,941	205,016	205,092	205,165	205,214	205,238	205,234	205,204	205,147	205,063	204,953	204,816	204,653	204,466	204,277	204,087	203,898	203,709	203,519	203,330	203,141	202,951	202,762
	ACTUAL	201,640	201,611	201,580	201,558	201,416	201,109	200,854	200,807	200,784	200,754	200,758	200,797	200,840	200,840	200,870	200,841	200,840	200,947	201,085	201,161	201,208	201,298	201,430	201,437	201,398	201,343	201,320	201,153	201,000	201,222	201,703
	DIFERENCIAS	2,696	2,800	2,907	3,004	3,222	3,605	3,935	4,058	4,157	4,262	4,334	4,368	4,374	4,398	4,364	4,363	4,307	4,116	3,868	3,655	3,445	3,168	2,847	2,650	2,500	2,366	2,199	2,177	2,141	1,729	1,059
KILOMETRAJE		13+200	13+300				13+400				13+500				13+600				13+700				13+800,000									
DIAGRAMA DE CURVATURA		R=450,000												A=182,000 RECTA																		
C=--x 30,00 (mm.)		R=450,000												A=182,000 R=-450,000																		
DIAGRAMA DE PERALTES		8,00												-8,00																		
ESCALA 1% = 1,333 mm		8,00												-8,00																		



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

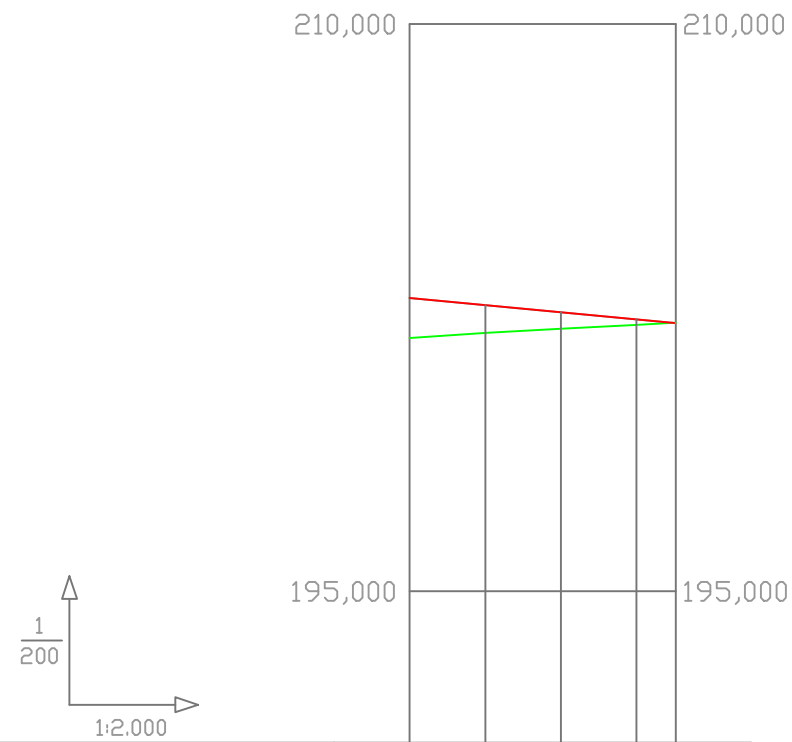
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
EH 1:2000  
EV 1:200

TÍTULO PLANO  
PERFIL  
LONGITUDINAL

Nº DE PLANO: 3

HOJA  
23 DE 24



RAMPAS Y PENDIENTES		-0,95%			
COTAS	PROYECTADA	202,762	202,572	202,383	202,194
	ACTUAL	201,703	201,833	201,942	202,048
	DIFERENCIAS	1,059	0,739	0,441	0,146
KILOMETRAJE		13+800	13+870,403		
DIAGRAMA DE CURVATURA		<p>C=--x 30,00 (mm.)</p> <p>RECTA A=182,000</p>			
DIAGRAMA DE PERALTES		<p>ESCALA 1%= 1,333 mm</p> <p>-2,00</p>			



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

EH 1:2000  
EV 1:200

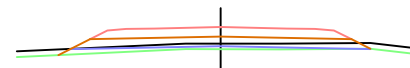
TÍTULO PLANO

PERFIL  
LONGITUDINAL

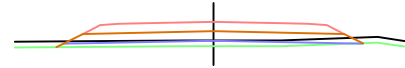
Nº DE PLANO: 3

HOJA  
24 DE 24

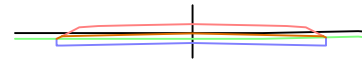
#### 4. PERFILES TRANSVERSALES



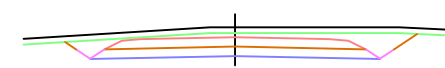
PK=0+060,000 CR=255,528  
D=0,00 T=2,28



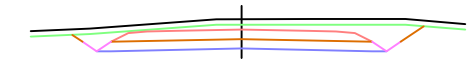
PK=0+140,000 CR=254,131  
D=0,01 T=3,12



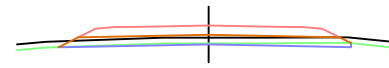
PK=0+220,000 CR=252,733  
D=4,23 T=0,00



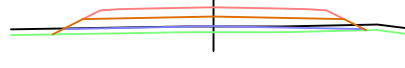
PK=0+300,000 CR=251,336  
D=20,68 T=0,00



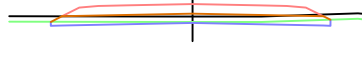
PK=0+380,000 CR=249,938  
D=20,98 T=0,00



PK=0+040,000 CR=255,878  
D=1,45 T=0,00



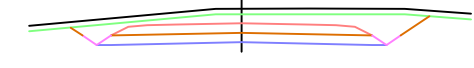
PK=0+120,000 CR=254,480  
D=0,00 T=4,15



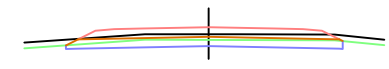
PK=0+200,000 CR=253,083  
D=2,09 T=0,00



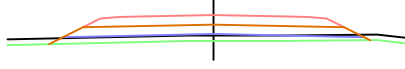
PK=0+280,000 CR=251,685  
D=15,44 T=0,00



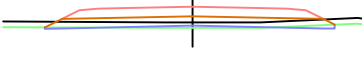
PK=0+360,000 CR=250,288  
D=24,59 T=0,00



PK=0+020,000 CR=256,227  
D=5,28 T=0,00



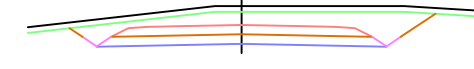
PK=0+100,000 CR=254,829  
D=0,00 T=5,17



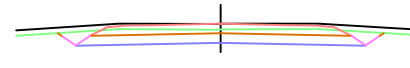
PK=0+180,000 CR=253,432  
D=0,42 T=0,63



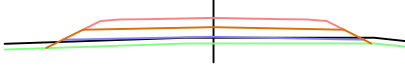
PK=0+260,000 CR=252,035  
D=10,15 T=0,00



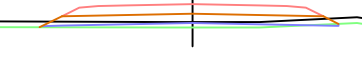
PK=0+340,000 CR=250,637  
D=28,15 T=0,00



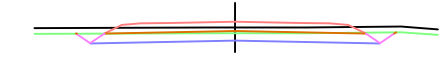
PK=0+000,000 CR=256,576  
D=12,36 T=0,00



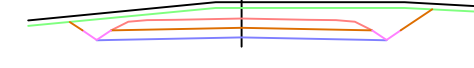
PK=0+080,000 CR=255,179  
D=0,00 T=5,33



PK=0+160,000 CR=253,781  
D=0,09 T=2,19



PK=0+240,000 CR=252,384  
D=7,50 T=0,00



PK=0+320,000 CR=250,986  
D=25,96 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

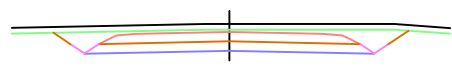
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

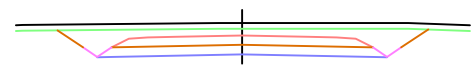
Nº DE PLANO: 4

HOJA

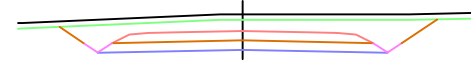
1 DE 40



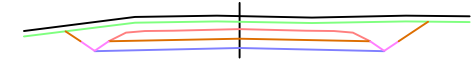
PK=0+460,000 CR=248,541  
D=20,04 T=0,00



PK=0+540,000 CR=247,143  
D=24,88 T=0,00



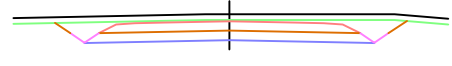
PK=0+620,000 CR=245,746  
D=28,27 T=0,00



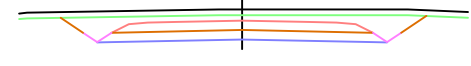
PK=0+700,000 CR=244,348  
D=24,63 T=0,00



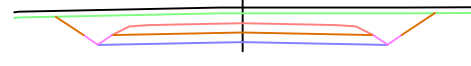
PK=0+780,000 CR=242,951  
D=16,39 T=0,00



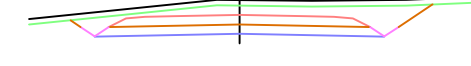
PK=0+440,000 CR=248,890  
D=18,96 T=0,00



PK=0+520,000 CR=247,493  
D=23,49 T=0,00



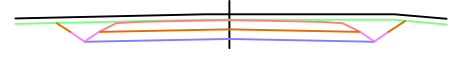
PK=0+600,000 CR=246,095  
D=27,92 T=0,00



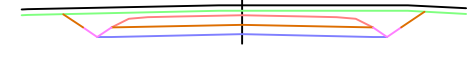
PK=0+680,000 CR=244,698  
D=24,41 T=0,00



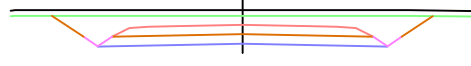
PK=0+760,000 CR=243,300  
D=17,51 T=0,00



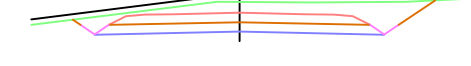
PK=0+420,000 CR=249,240  
D=17,83 T=0,00



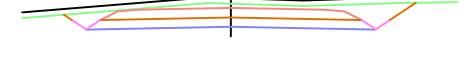
PK=0+500,000 CR=247,842  
D=22,22 T=0,00



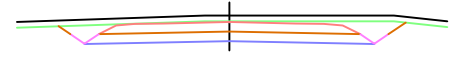
PK=0+580,000 CR=246,445  
D=27,59 T=0,00



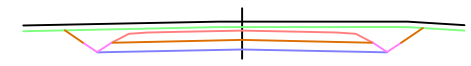
PK=0+660,000 CR=245,047  
D=25,46 T=0,00



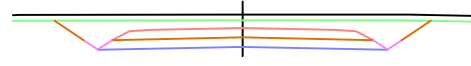
PK=0+740,000 CR=243,650  
D=20,03 T=0,00



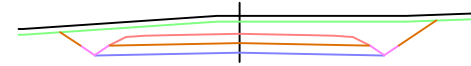
PK=0+400,000 CR=249,589  
D=18,17 T=0,00



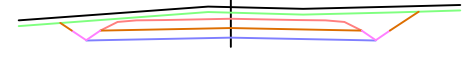
PK=0+480,000 CR=248,191  
D=21,12 T=0,00



PK=0+560,000 CR=246,794  
D=26,29 T=0,00



PK=0+640,000 CR=245,397  
D=28,61 T=0,00



PK=0+720,000 CR=243,999  
D=21,91 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

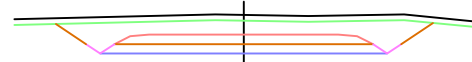
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

HOJA  
2 DE 40



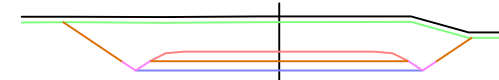
PK=0+860,000 CR=241,017  
D=16,00 T=0,00



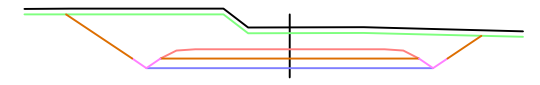
PK=0+940,000 CR=239,575  
D=30,06 T=0,00



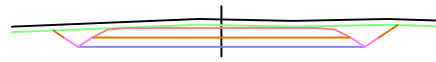
PK=1+020,000 CR=238,251  
D=41,42 T=0,00



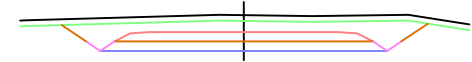
PK=1+100,000 CR=237,086  
D=46,70 T=0,00



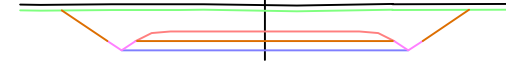
PK=1+180,000 CR=236,082  
D=40,93 T=0,00



PK=0+840,000 CR=241,379  
D=18,17 T=0,00



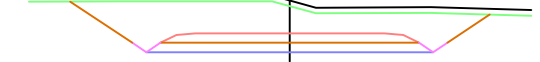
PK=0+920,000 CR=239,931  
D=26,64 T=0,00



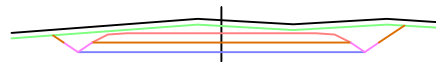
PK=1+000,000 CR=238,567  
D=39,00 T=0,00



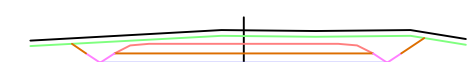
PK=1+080,000 CR=237,362  
D=46,76 T=0,00



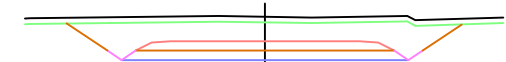
PK=1+160,000 CR=236,318  
D=44,84 T=0,00



PK=0+820,000 CR=241,741  
D=21,33 T=0,00



PK=0+900,000 CR=240,293  
D=22,53 T=0,00



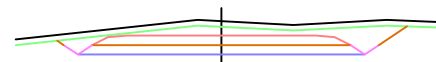
PK=0+980,000 CR=238,893  
D=35,76 T=0,00



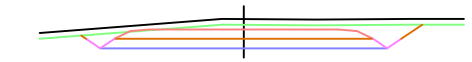
PK=1+060,000 CR=237,649  
D=45,44 T=0,00



PK=1+140,000 CR=236,564  
D=46,96 T=0,00



PK=0+800,000 CR=242,103  
D=21,92 T=0,00



PK=0+880,000 CR=240,655  
D=18,76 T=0,00



PK=0+960,000 CR=239,229  
D=33,14 T=0,00



PK=1+040,000 CR=237,945  
D=43,53 T=0,00



PK=1+120,000 CR=236,820  
D=47,59 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

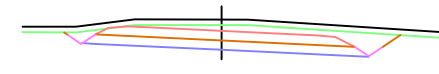
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

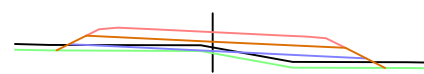
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

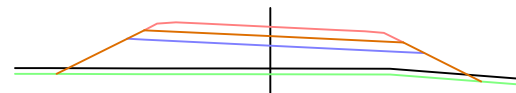
HOJA  
3 DE 40



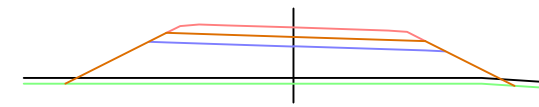
PK=1+260,000 CR=235,815  
D=19,46 T=0,00



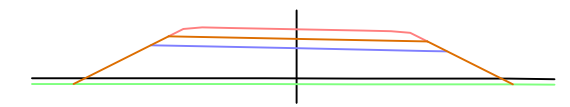
PK=1+340,000 CR=235,129  
D=0,00 T=5,55



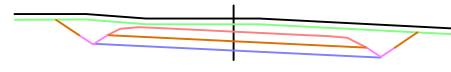
PK=1+420,000 CR=234,504  
D=0,00 T=29,16



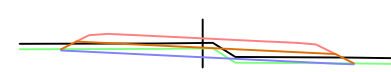
PK=1+500,000 CR=233,879  
D=0,00 T=38,75



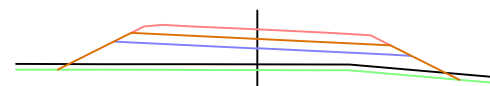
PK=1+580,000 CR=233,254  
D=0,00 T=36,84



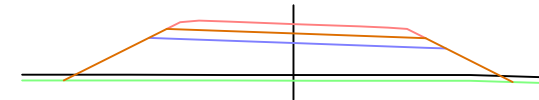
PK=1+240,000 CR=236,012  
D=23,28 T=0,00



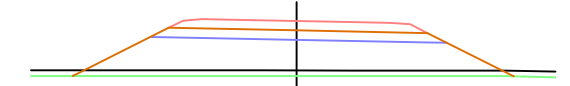
PK=1+320,000 CR=235,286  
D=2,41 T=0,53



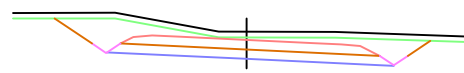
PK=1+400,000 CR=234,660  
D=0,00 T=21,92



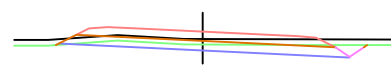
PK=1+480,000 CR=234,035  
D=0,00 T=39,20



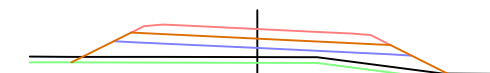
PK=1+560,000 CR=233,410  
D=0,00 T=37,31



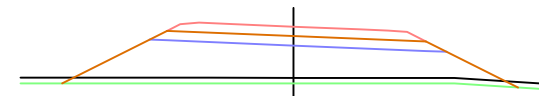
PK=1+220,000 CR=236,218  
D=24,22 T=0,00



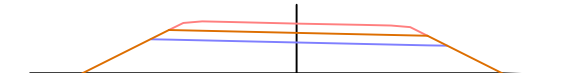
PK=1+300,000 CR=235,453  
D=5,63 T=0,03



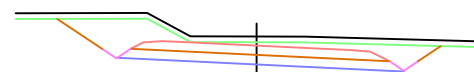
PK=1+380,000 CR=234,816  
D=0,00 T=16,38



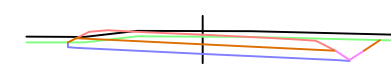
PK=1+460,000 CR=234,191  
D=0,00 T=39,91



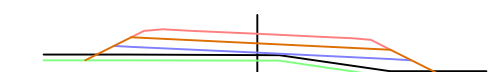
PK=1+540,000 CR=233,566  
D=0,00 T=37,76



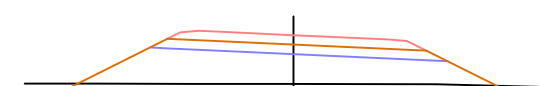
PK=1+200,000 CR=236,434  
D=25,64 T=0,00



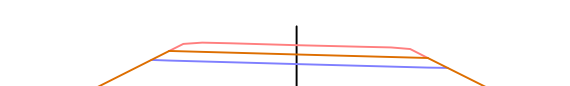
PK=1+280,000 CR=235,629  
D=13,51 T=0,00



PK=1+360,000 CR=234,973  
D=0,00 T=11,15



PK=1+440,000 CR=234,348  
D=0,00 T=36,83



PK=1+520,000 CR=233,723  
D=0,00 T=38,23



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

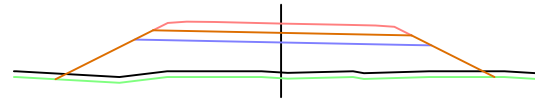
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

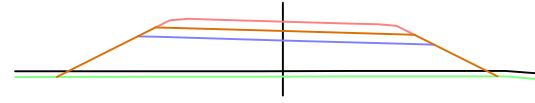
ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

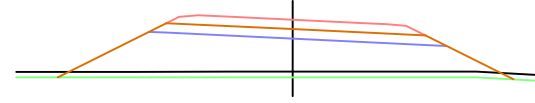
Nº DE PLANO: 4  
HOJA  
4 DE 40



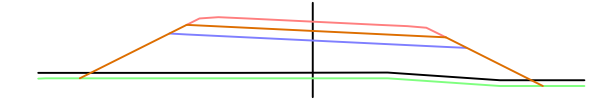
PK=1+660,000 CR=232,629  
D=0,00 T=36,88



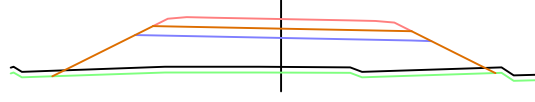
PK=1+740,000 CR=232,004  
D=0,00 T=37,41



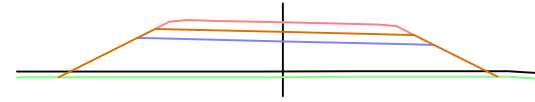
PK=1+820,000 CR=231,379  
D=0,00 T=40,76



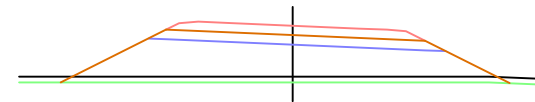
PK=1+900,000 CR=230,754  
D=0,00 T=41,47



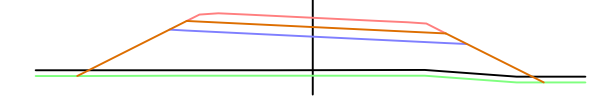
PK=1+640,000 CR=232,785  
D=0,00 T=37,04



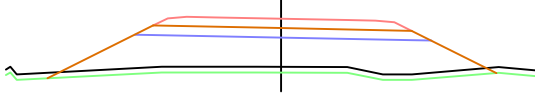
PK=1+720,000 CR=232,160  
D=0,00 T=36,80



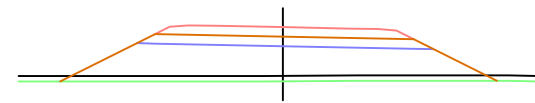
PK=1+800,000 CR=231,535  
D=0,00 T=39,39



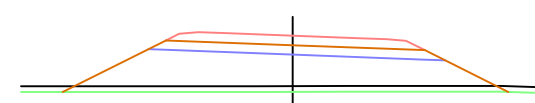
PK=1+880,000 CR=230,910  
D=0,00 T=42,46



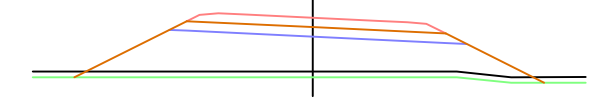
PK=1+620,000 CR=232,941  
D=0,00 T=38,59



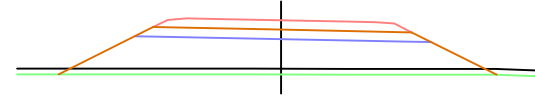
PK=1+700,000 CR=232,316  
D=0,00 T=36,15



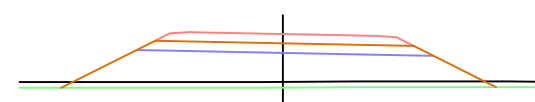
PK=1+780,000 CR=231,691  
D=0,00 T=38,71



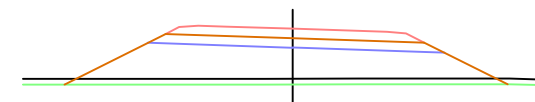
PK=1+860,000 CR=231,066  
D=0,00 T=43,80



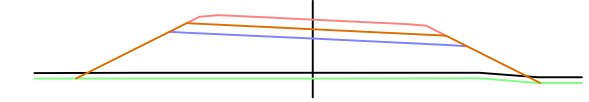
PK=1+600,000 CR=233,098  
D=0,00 T=36,40



PK=1+680,000 CR=232,473  
D=0,00 T=35,53



PK=1+760,000 CR=231,848  
D=0,00 T=38,06



PK=1+840,000 CR=231,223  
D=0,00 T=42,31



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

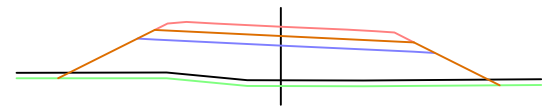
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

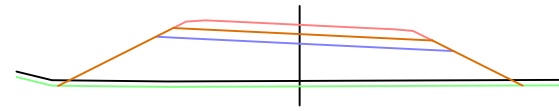
HOJA

5 de 40

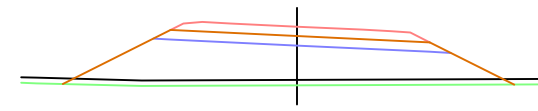




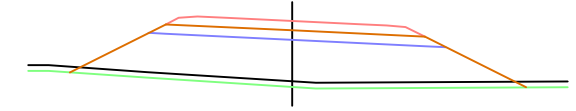
PK=1+980,000 CR=230,129  
D=0,00 T=39,44



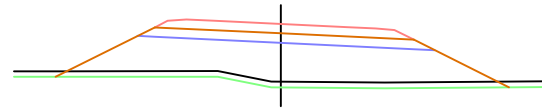
PK=2+060,000 CR=229,504  
D=0,00 T=45,75



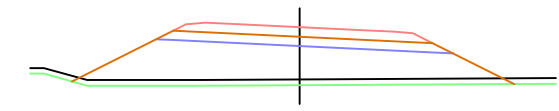
PK=2+140,000 CR=228,879  
D=0,00 T=41,99



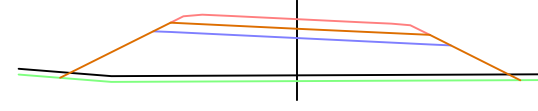
PK=2+220,000 CR=228,254  
D=0,00 T=47,18



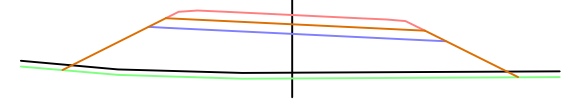
PK=1+960,000 CR=230,285  
D=0,00 T=42,51



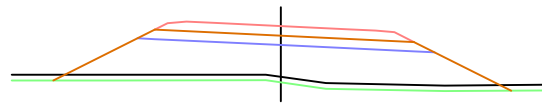
PK=2+040,000 CR=229,660  
D=0,00 T=40,79



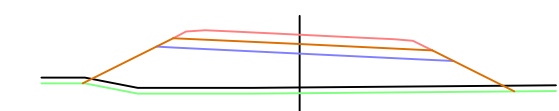
PK=2+120,000 CR=229,035  
D=0,00 T=45,93



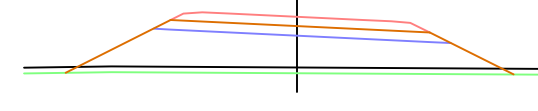
PK=2+200,000 CR=228,410  
D=0,00 T=46,15



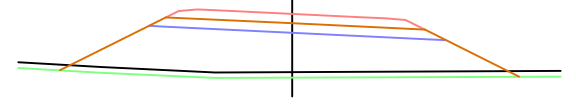
PK=1+940,000 CR=230,441  
D=0,00 T=41,82



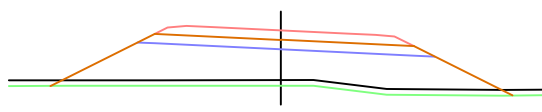
PK=2+020,000 CR=229,816  
D=0,00 T=40,25



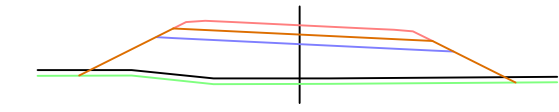
PK=2+100,000 CR=229,191  
D=0,00 T=39,12



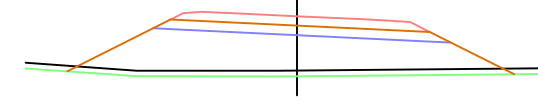
PK=2+180,000 CR=228,566  
D=0,00 T=46,75



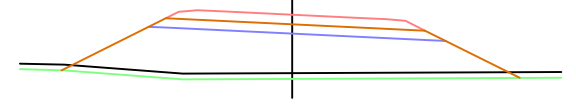
PK=1+920,000 CR=230,597  
D=0,00 T=41,78



PK=2+000,000 CR=229,972  
D=0,00 T=39,38



PK=2+080,000 CR=229,347  
D=0,00 T=42,63



PK=2+160,000 CR=228,722  
D=0,00 T=47,16



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

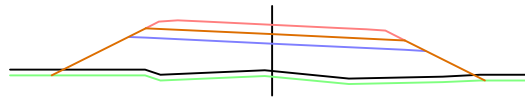
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

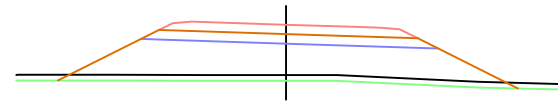
Nº DE PLANO: 4

HOJA

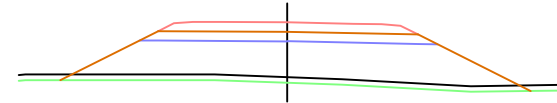
6 DE 40



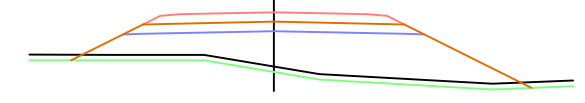
PK=2+300,000 CR=227,652  
D=0,00 T=36,76



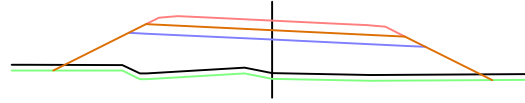
PK=2+380,000 CR=227,233  
D=0,00 T=40,54



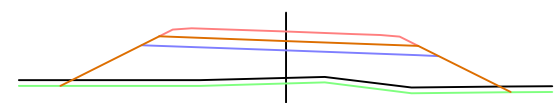
PK=2+460,000 CR=226,900  
D=0,00 T=45,30



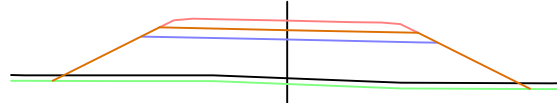
PK=2+540,000 CR=226,566  
D=0,00 T=42,87



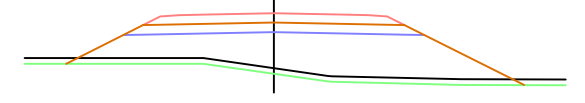
PK=2+280,000 CR=227,790  
D=0,00 T=39,14



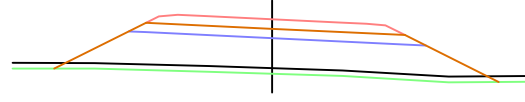
PK=2+360,000 CR=227,319  
D=0,00 T=38,07



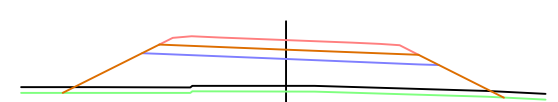
PK=2+440,000 CR=226,983  
D=0,00 T=48,39



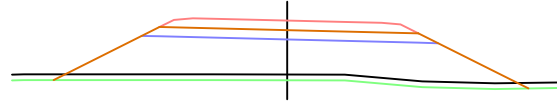
PK=2+520,000 CR=226,650  
D=0,00 T=42,83



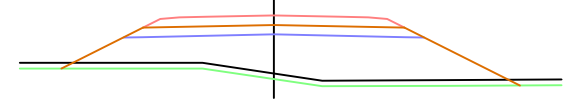
PK=2+260,000 CR=227,941  
D=0,00 T=37,48



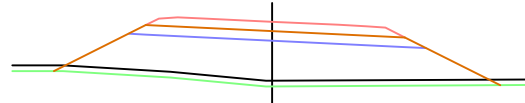
PK=2+340,000 CR=227,417  
D=0,00 T=34,89



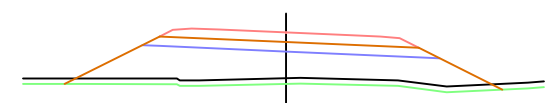
PK=2+420,000 CR=227,067  
D=0,00 T=45,92



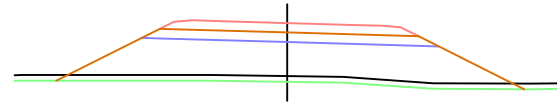
PK=2+500,000 CR=226,733  
D=0,00 T=44,63



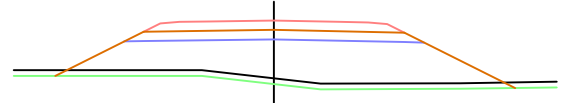
PK=2+240,000 CR=228,097  
D=0,00 T=43,47



PK=2+320,000 CR=227,528  
D=0,00 T=35,24



PK=2+400,000 CR=227,150  
D=0,00 T=44,11



PK=2+480,000 CR=226,817  
D=0,00 T=44,89



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

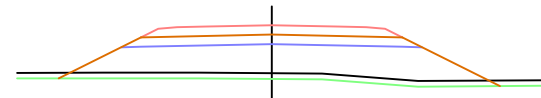
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

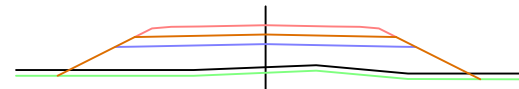
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

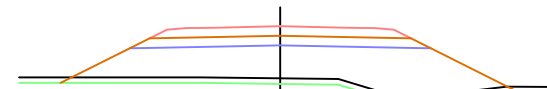
HOJA  
7 DE 40



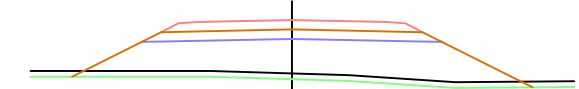
PK=2+620,000 CR=226,233  
D=0,00 T=36,07



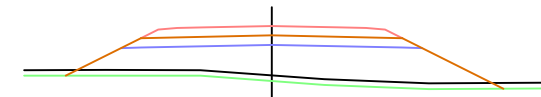
PK=2+700,000 CR=225,900  
D=0,00 T=29,70



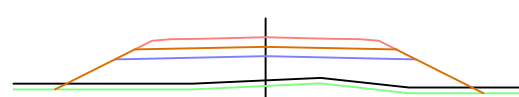
PK=2+780,000 CR=225,566  
D=0,00 T=44,22



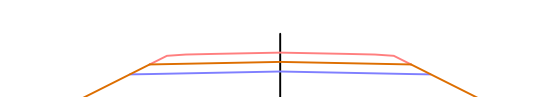
PK=2+860,000 CR=225,233  
D=0,00 T=42,45



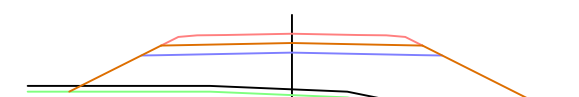
PK=2+600,000 CR=226,316  
D=0,00 T=36,09



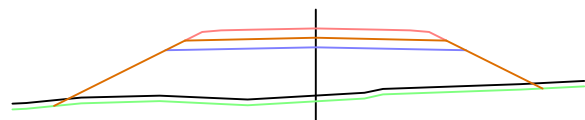
PK=2+680,000 CR=225,983  
D=0,00 T=31,08



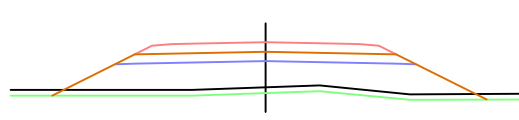
PK=2+760,000 CR=225,650  
D=0,00 T=40,95



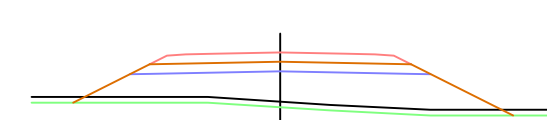
PK=2+840,000 CR=225,316  
D=0,00 T=48,57



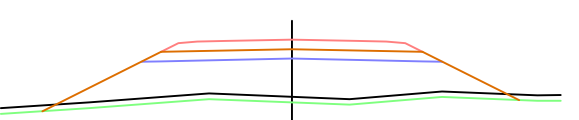
PK=2+580,000 CR=226,400  
D=0,00 T=54,73



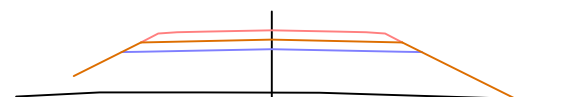
PK=2+660,000 CR=226,066  
D=0,00 T=33,27



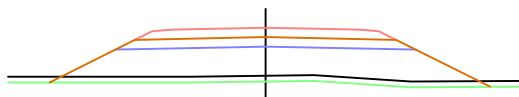
PK=2+740,000 CR=225,733  
D=0,00 T=36,44



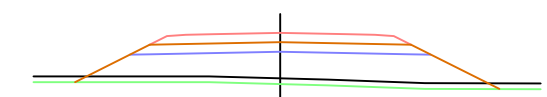
PK=2+820,000 CR=225,399  
D=0,00 T=44,56



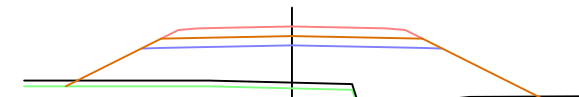
PK=2+560,000 CR=226,483  
D=0,00 T=40,67



PK=2+640,000 CR=226,150  
D=0,00 T=36,03



PK=2+720,000 CR=225,816  
D=0,00 T=31,73



PK=2+800,000 CR=225,483  
D=0,00 T=51,87



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

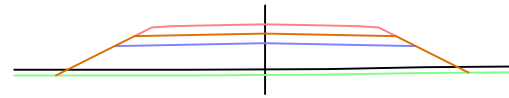
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

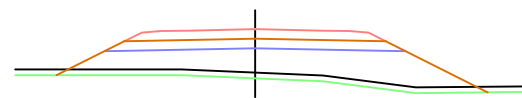
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

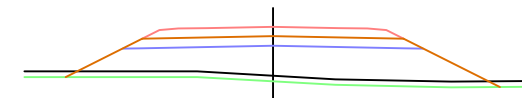
HOJA  
8 DE 40



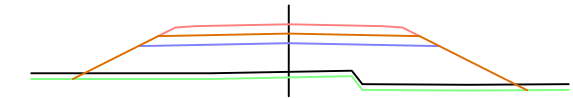
PK=2+940,000 CR=224,899  
D=0,00 T=29,86



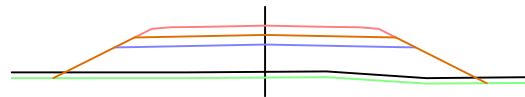
PK=3+020,000 CR=224,566  
D=0,00 T=31,79



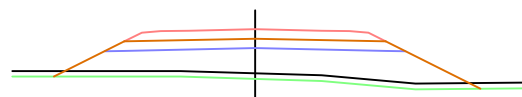
PK=3+100,000 CR=224,232  
D=0,00 T=35,21



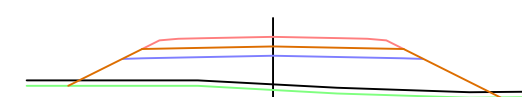
PK=3+180,000 CR=223,899  
D=0,00 T=39,44



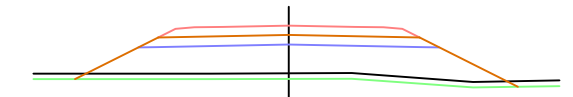
PK=2+920,000 CR=224,983  
D=0,00 T=33,66



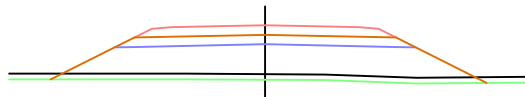
PK=3+000,000 CR=224,649  
D=0,00 T=31,23



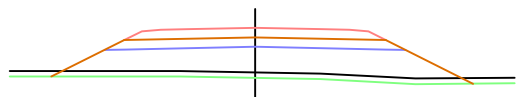
PK=3+080,000 CR=224,316  
D=0,00 T=33,99



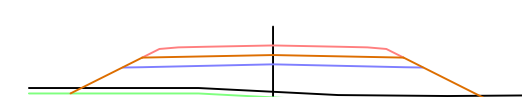
PK=3+160,000 CR=223,982  
D=0,00 T=35,73



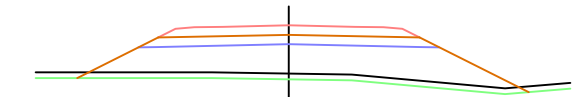
PK=2+900,000 CR=225,066  
D=0,00 T=35,48



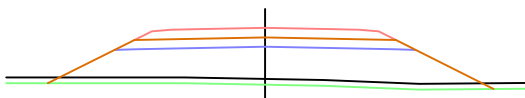
PK=2+980,000 CR=224,733  
D=0,00 T=30,70



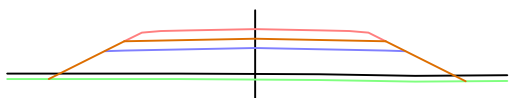
PK=3+060,000 CR=224,399  
D=0,00 T=31,54



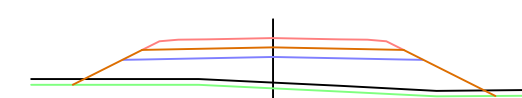
PK=3+140,000 CR=224,066  
D=0,00 T=37,15



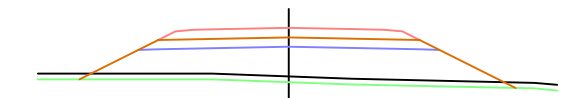
PK=2+880,000 CR=225,149  
D=0,00 T=38,46



PK=2+960,000 CR=224,816  
D=0,00 T=30,24



PK=3+040,000 CR=224,483  
D=0,00 T=31,07



PK=3+120,000 CR=224,149  
D=0,00 T=34,97



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

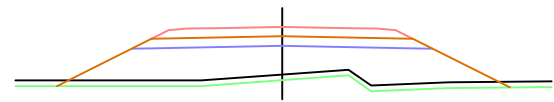
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

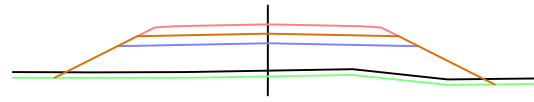
Nº DE PLANO: 4

HOJA

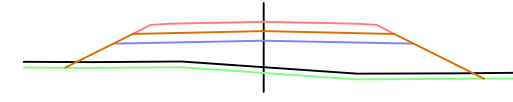
9 DE 40



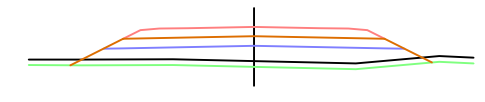
PK=3+260,000 CR=223,566  
D=0,00 T=39,25



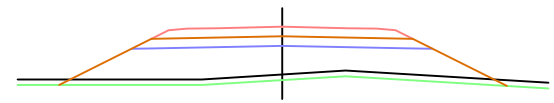
PK=3+340,000 CR=223,232  
D=0,00 T=34,15



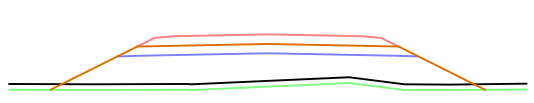
PK=3+420,000 CR=222,899  
D=0,00 T=31,17



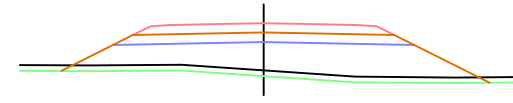
PK=3+500,000 CR=222,565  
D=0,00 T=17,71



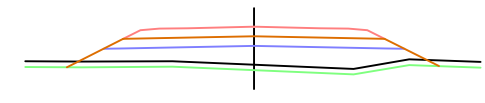
PK=3+240,000 CR=223,649  
D=0,00 T=35,69



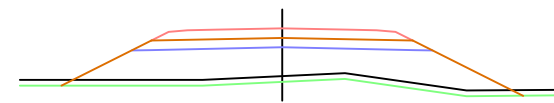
PK=3+320,000 CR=223,316  
D=0,00 T=33,80



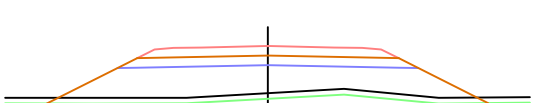
PK=3+400,000 CR=222,982  
D=0,00 T=33,58



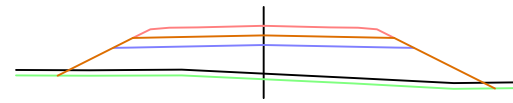
PK=3+480,000 CR=222,649  
D=0,00 T=20,66



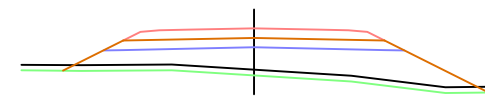
PK=3+220,000 CR=223,732  
D=0,00 T=38,50



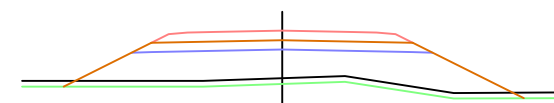
PK=3+300,000 CR=223,399  
D=0,00 T=34,95



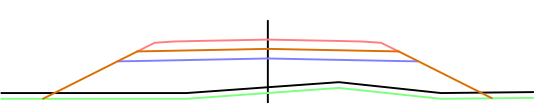
PK=3+380,000 CR=223,065  
D=0,00 T=34,84



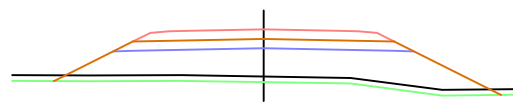
PK=3+460,000 CR=222,732  
D=0,00 T=28,85



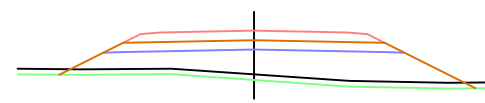
PK=3+200,000 CR=223,816  
D=0,00 T=38,49



PK=3+280,000 CR=223,482  
D=0,00 T=36,55



PK=3+360,000 CR=223,149  
D=0,00 T=35,75



PK=3+440,000 CR=222,815  
D=0,00 T=29,59



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

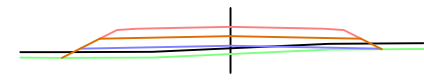
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

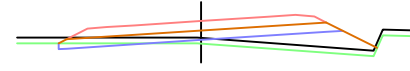
HOJA  
10 DE 40



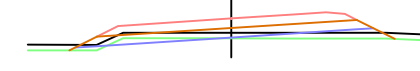
PK=3+580,000 CR=222,232  
D=0,00 T=5,83



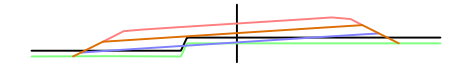
PK=3+660,000 CR=221,898  
D=0,44 T=0,33



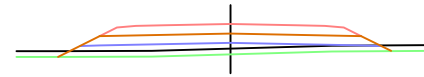
PK=3+740,000 CR=221,565  
D=0,77 T=7,09



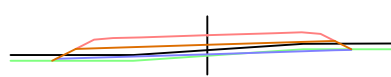
PK=3+820,000 CR=221,232  
D=0,95 T=2,86



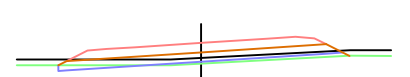
PK=3+900,000 CR=220,898  
D=0,13 T=4,47



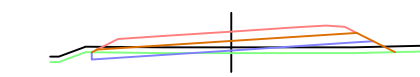
PK=3+560,000 CR=222,315  
D=0,00 T=8,68



PK=3+640,000 CR=221,982  
D=0,33 T=1,34



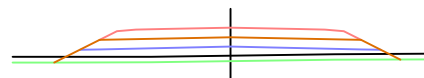
PK=3+720,000 CR=221,648  
D=0,73 T=1,31



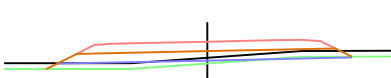
PK=3+800,000 CR=221,315  
D=0,96 T=3,38



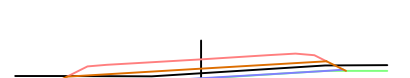
PK=3+880,000 CR=220,982  
D=0,31 T=3,23



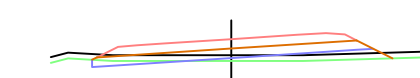
PK=3+540,000 CR=222,399  
D=0,00 T=11,66



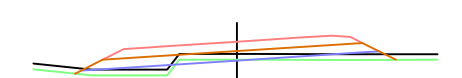
PK=3+620,000 CR=222,065  
D=0,30 T=2,57



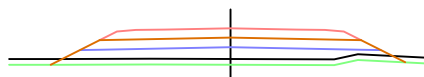
PK=3+700,000 CR=221,732  
D=0,56 T=0,27



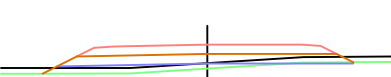
PK=3+780,000 CR=221,398  
D=0,86 T=3,24



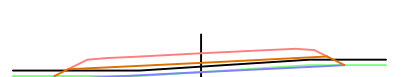
PK=3+860,000 CR=221,065  
D=0,48 T=3,66



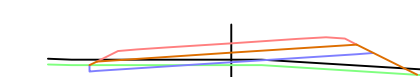
PK=3+520,000 CR=222,482  
D=0,00 T=14,19



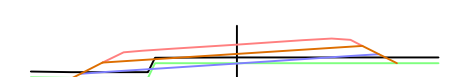
PK=3+600,000 CR=222,149  
D=0,15 T=3,86



PK=3+680,000 CR=221,815  
D=0,66 T=0,09



PK=3+760,000 CR=221,482  
D=0,82 T=5,52



PK=3+840,000 CR=221,148  
D=0,67 T=3,27



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

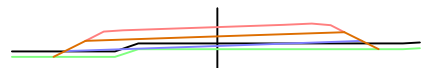
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

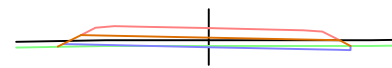
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

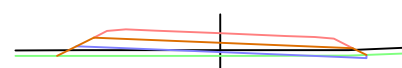
HOJA  
11 DE 40



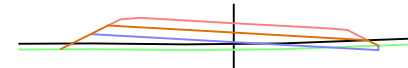
PK=3+980,000 CR=220,565  
D=0,00 T=4,26



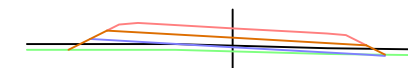
PK=4+060,000 CR=220,231  
D=1,21 T=0,26



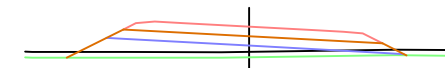
PK=4+140,000 CR=219,898  
D=0,22 T=3,35



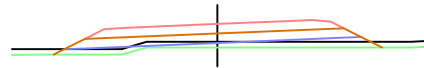
PK=4+220,000 CR=219,564  
D=0,33 T=6,40



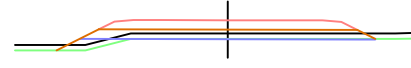
PK=4+300,000 CR=219,231  
D=0,04 T=3,92



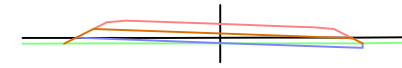
PK=4+360,000 CR=218,981  
D=0,00 T=10,30



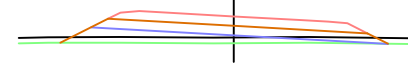
PK=3+960,000 CR=220,648  
D=0,00 T=5,37



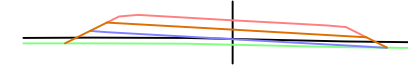
PK=4+040,000 CR=220,315  
D=0,13 T=1,31



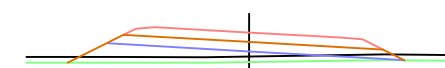
PK=4+120,000 CR=219,981  
D=0,82 T=1,37



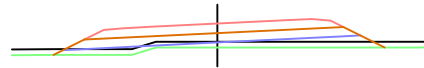
PK=4+200,000 CR=219,648  
D=0,00 T=6,78



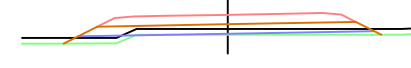
PK=4+280,000 CR=219,314  
D=0,00 T=5,06



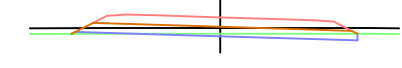
PK=4+340,000 CR=219,064  
D=0,00 T=9,48



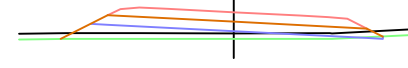
PK=3+940,000 CR=220,731  
D=0,00 T=6,11



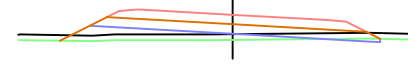
PK=4+020,000 CR=220,398  
D=0,03 T=2,22



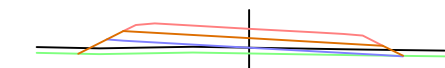
PK=4+100,000 CR=220,065  
D=2,10 T=0,18



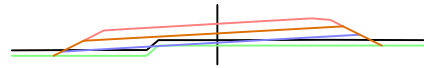
PK=4+180,000 CR=219,731  
D=0,07 T=6,75



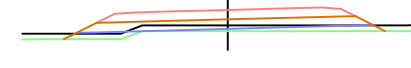
PK=4+260,000 CR=219,398  
D=0,27 T=5,66



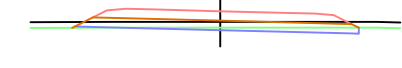
PK=4+320,000 CR=219,148  
D=0,01 T=5,52



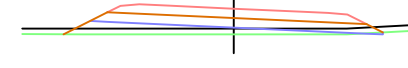
PK=3+920,000 CR=220,815  
D=0,00 T=5,08



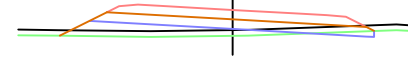
PK=4+000,000 CR=220,481  
D=0,00 T=3,22



PK=4+080,000 CR=220,148  
D=1,97 T=0,10



PK=4+160,000 CR=219,815  
D=0,06 T=5,85



PK=4+240,000 CR=219,481  
D=0,52 T=6,10



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

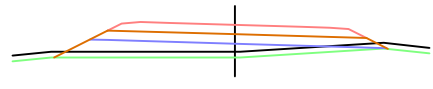
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

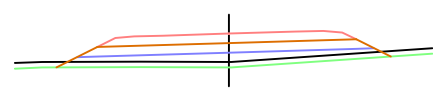
ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

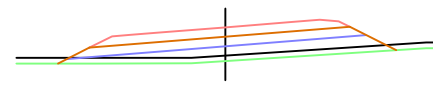
Nº DE PLANO: 4  
HOJA  
12 DE 40



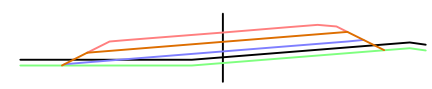
PK=4+440,000 CR=218,648  
D=0,00 T=10,33



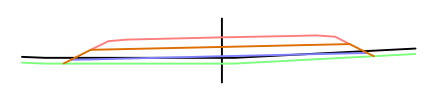
PK=4+520,000 CR=218,314  
D=0,00 T=10,88



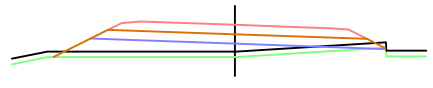
PK=4+600,000 CR=217,981  
D=0,00 T=11,81



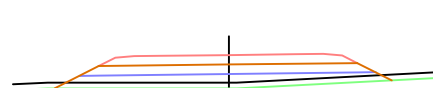
PK=4+680,000 CR=217,647  
D=0,00 T=8,32



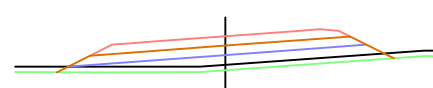
PK=4+760,000 CR=217,314  
D=0,00 T=4,68



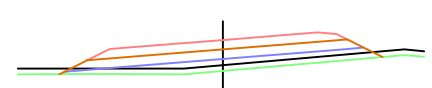
PK=4+420,000 CR=218,731  
D=0,02 T=10,04



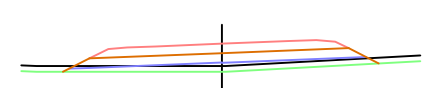
PK=4+500,000 CR=218,397  
D=0,00 T=11,12



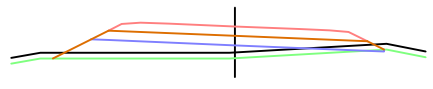
PK=4+580,000 CR=218,064  
D=0,00 T=11,76



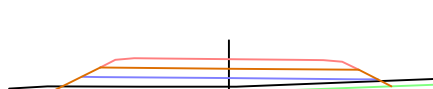
PK=4+660,000 CR=217,731  
D=0,00 T=8,65



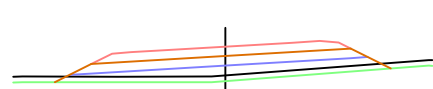
PK=4+740,000 CR=217,397  
D=0,00 T=6,07



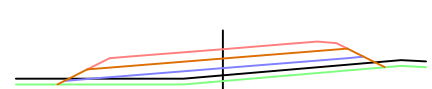
PK=4+400,000 CR=218,814  
D=0,05 T=9,86



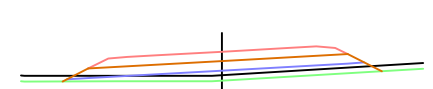
PK=4+480,000 CR=218,481  
D=0,00 T=11,45



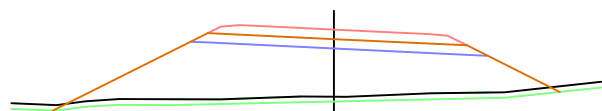
PK=4+560,000 CR=218,147  
D=0,00 T=11,60



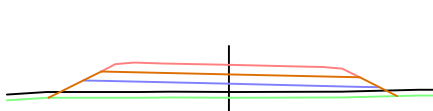
PK=4+640,000 CR=217,814  
D=0,00 T=9,64



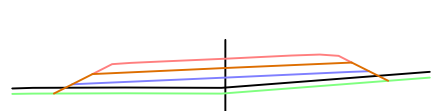
PK=4+720,000 CR=217,481  
D=0,00 T=7,04



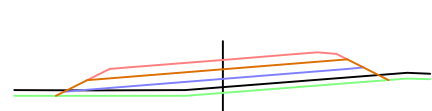
PK=4+380,000 CR=218,898  
D=0,00 T=55,37



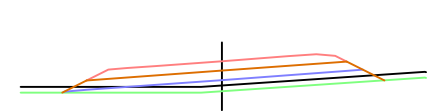
PK=4+460,000 CR=218,564  
D=0,00 T=12,44



PK=4+540,000 CR=218,231  
D=0,00 T=11,25



PK=4+620,000 CR=217,897  
D=0,00 T=10,79



PK=4+700,000 CR=217,564  
D=0,00 T=7,92



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

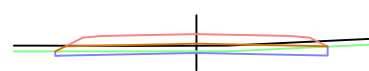
Nº DE PLANO: 4

HOJA  
13 DE 40

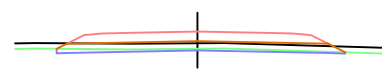




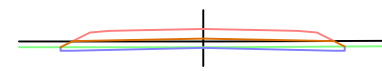
PK=4+840,000 CR=216,980  
D=0,76 T=0,70



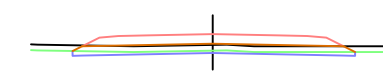
PK=4+920,000 CR=216,647  
D=2,96 T=0,00



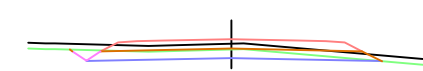
PK=5+000,000 CR=216,314  
D=1,86 T=0,00



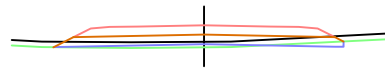
PK=5+080,000 CR=215,980  
D=1,87 T=0,00



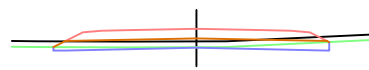
PK=5+160,000 CR=215,647  
D=2,30 T=0,00



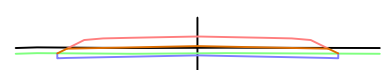
PK=5+240,000 CR=215,313  
D=5,93 T=0,00



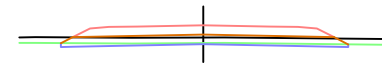
PK=4+820,000 CR=217,064  
D=0,57 T=1,25



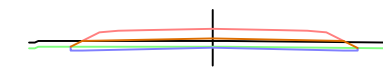
PK=4+900,000 CR=216,730  
D=2,26 T=0,00



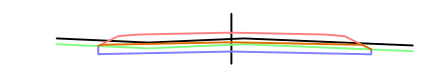
PK=4+980,000 CR=216,397  
D=2,62 T=0,00



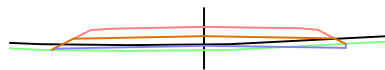
PK=5+060,000 CR=216,063  
D=1,68 T=0,00



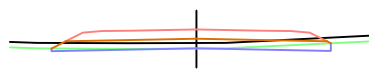
PK=5+140,000 CR=215,730  
D=1,80 T=0,00



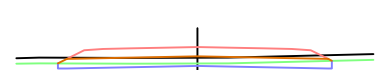
PK=5+220,000 CR=215,397  
D=4,85 T=0,00



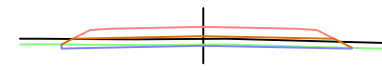
PK=4+800,000 CR=217,147  
D=0,34 T=1,92



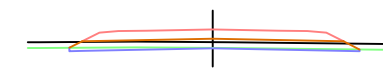
PK=4+880,000 CR=216,814  
D=1,57 T=0,02



PK=4+960,000 CR=216,480  
D=3,24 T=0,00



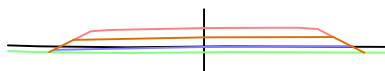
PK=5+040,000 CR=216,147  
D=1,49 T=0,00



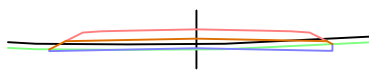
PK=5+120,000 CR=215,813  
D=1,29 T=0,00



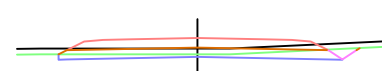
PK=5+200,000 CR=215,480  
D=3,82 T=0,00



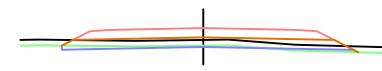
PK=4+780,000 CR=217,230  
D=0,00 T=4,25



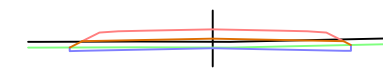
PK=4+860,000 CR=216,897  
D=1,08 T=0,27



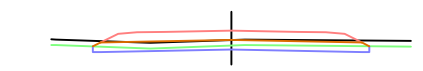
PK=4+940,000 CR=216,564  
D=4,35 T=0,00



PK=5+020,000 CR=216,230  
D=1,13 T=0,42



PK=5+100,000 CR=215,897  
D=2,05 T=0,00



PK=5+180,000 CR=215,563  
D=3,37 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

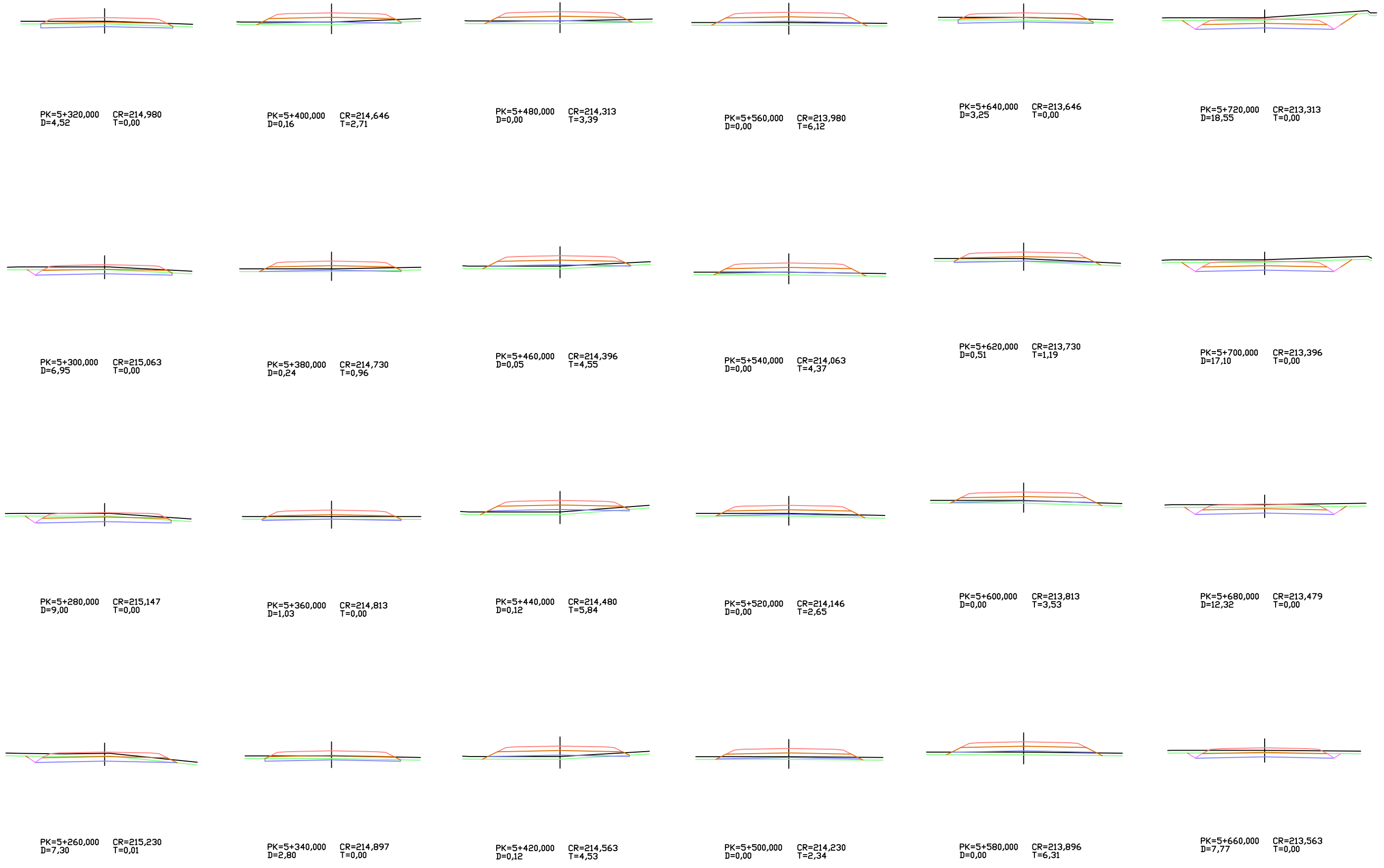
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4  
HOJA  
14 DE 40



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

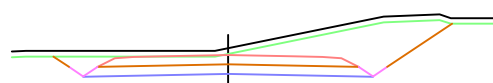
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

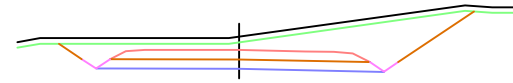
ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

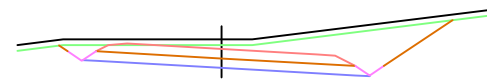
Nº DE PLANO: 4  
HOJA  
15 DE 40



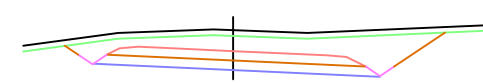
PK=5+800,000 CR=212,979  
D=29,35 T=0,00



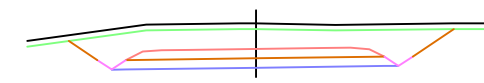
PK=5+880,000 CR=212,646  
D=33,15 T=0,00



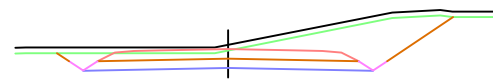
PK=5+960,000 CR=212,312  
D=26,67 T=0,00



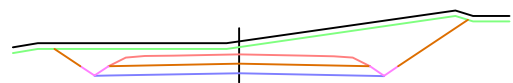
PK=6+040,000 CR=211,979  
D=31,02 T=0,00



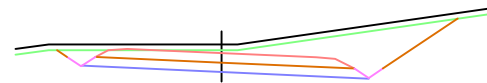
PK=6+120,000 CR=211,646  
D=35,14 T=0,00



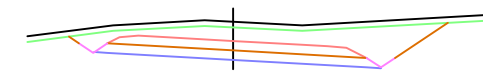
PK=5+780,000 CR=213,063  
D=26,71 T=0,00



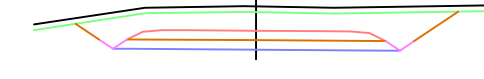
PK=5+860,000 CR=212,729  
D=33,66 T=0,00



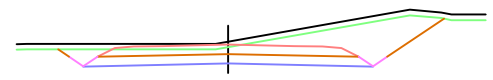
PK=5+940,000 CR=212,396  
D=27,44 T=0,00



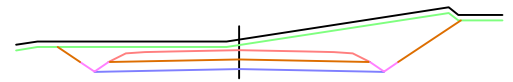
PK=6+020,000 CR=212,062  
D=29,72 T=0,00



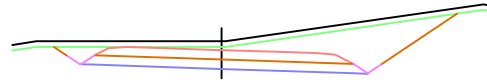
PK=6+100,000 CR=211,729  
D=34,16 T=0,00



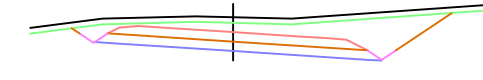
PK=5+760,000 CR=213,146  
D=24,26 T=0,00



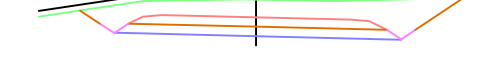
PK=5+840,000 CR=212,813  
D=31,62 T=0,00



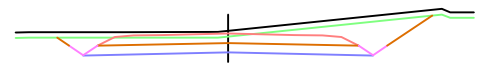
PK=5+920,000 CR=212,479  
D=28,36 T=0,00



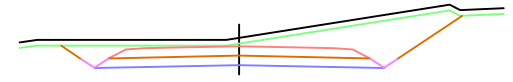
PK=6+000,000 CR=212,146  
D=27,76 T=0,00



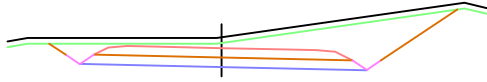
PK=6+080,000 CR=211,812  
D=33,47 T=0,00



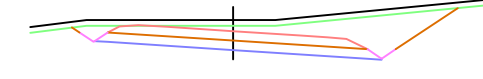
PK=5+740,000 CR=213,229  
D=20,09 T=0,00



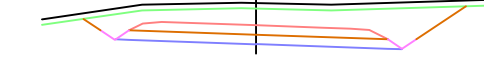
PK=5+820,000 CR=212,896  
D=29,40 T=0,00



PK=5+900,000 CR=212,563  
D=30,07 T=0,00



PK=5+980,000 CR=212,229  
D=26,50 T=0,00



PK=6+060,000 CR=211,896  
D=32,54 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

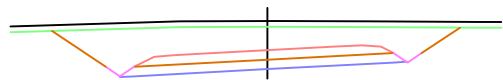
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

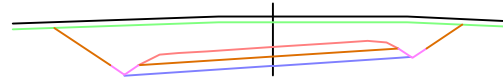
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

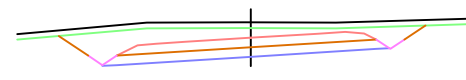
HOJA  
16 DE 40



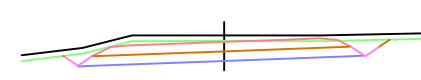
PK=6+200,000 CR=211,312  
D=41,10 T=0,00



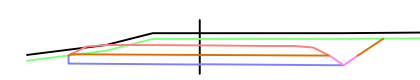
PK=6+280,000 CR=210,979  
D=42,34 T=0,00



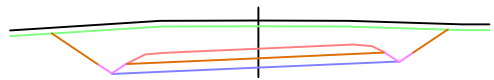
PK=6+360,000 CR=210,645  
D=26,17 T=0,00



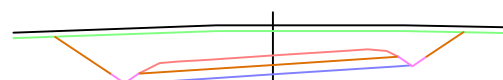
PK=6+440,000 CR=210,312  
D=15,80 T=0,00



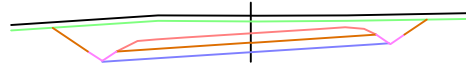
PK=6+520,000 CR=209,978  
D=18,86 T=0,00



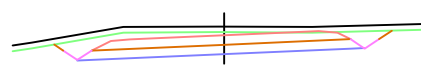
PK=6+180,000 CR=211,396  
D=38,90 T=0,00



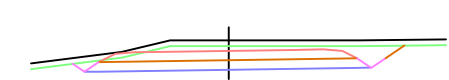
PK=6+260,000 CR=211,062  
D=42,02 T=0,00



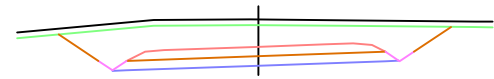
PK=6+340,000 CR=210,729  
D=28,79 T=0,00



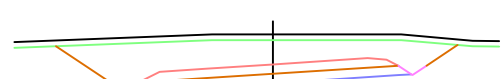
PK=6+420,000 CR=210,395  
D=18,43 T=0,00



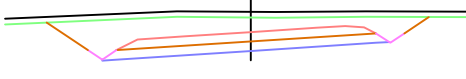
PK=6+500,000 CR=210,062  
D=17,88 T=0,00



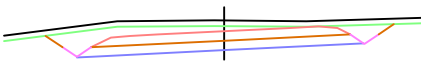
PK=6+160,000 CR=211,479  
D=37,57 T=0,00



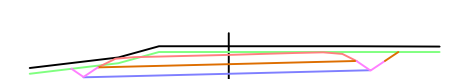
PK=6+240,000 CR=211,145  
D=41,32 T=0,00



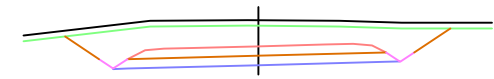
PK=6+320,000 CR=210,812  
D=31,56 T=0,00



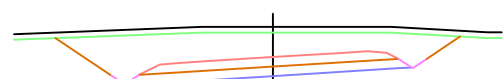
PK=6+400,000 CR=210,479  
D=20,86 T=0,00



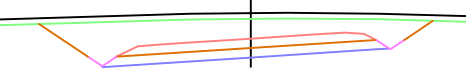
PK=6+480,000 CR=210,145  
D=16,36 T=0,00



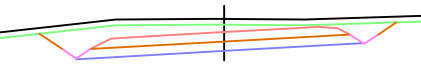
PK=6+140,000 CR=211,562  
D=35,85 T=0,00



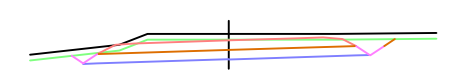
PK=6+220,000 CR=211,229  
D=41,82 T=0,00



PK=6+300,000 CR=210,895  
D=36,60 T=0,00



PK=6+380,000 CR=210,562  
D=23,39 T=0,00



PK=6+460,000 CR=210,229  
D=14,87 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

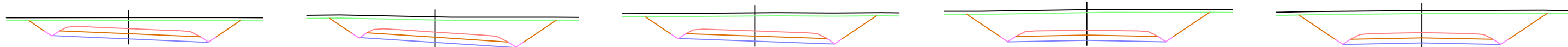
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

HOJA  
17 DE 40



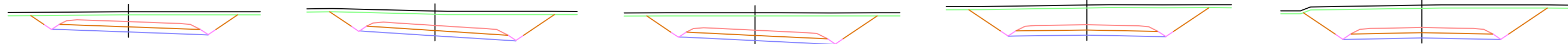
PK=6+600,000 CR=209,645  
D=31,61 T=0,00

PK=6+680,000 CR=209,312  
D=41,26 T=0,00

PK=6+760,000 CR=208,978  
D=45,84 T=0,00

PK=6+840,000 CR=208,645  
D=53,09 T=0,00

PK=6+920,000 CR=208,311  
D=57,54 T=0,00



PK=6+580,000 CR=209,728  
D=29,16 T=0,00

PK=6+660,000 CR=209,395  
D=39,57 T=0,00

PK=6+740,000 CR=209,062  
D=44,87 T=0,00

PK=6+820,000 CR=208,728  
D=51,16 T=0,00

PK=6+900,000 CR=208,395  
D=57,29 T=0,00



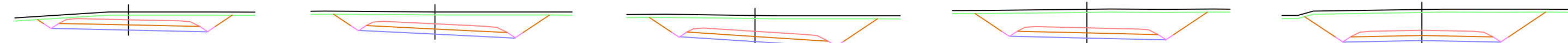
PK=6+560,000 CR=209,812  
D=26,41 T=0,00

PK=6+640,000 CR=209,478  
D=36,96 T=0,00

PK=6+720,000 CR=209,145  
D=43,88 T=0,00

PK=6+800,000 CR=208,811  
D=48,57 T=0,00

PK=6+880,000 CR=208,478  
D=55,77 T=0,00



PK=6+540,000 CR=209,895  
D=23,63 T=0,00

PK=6+620,000 CR=209,562  
D=34,24 T=0,00

PK=6+700,000 CR=209,228  
D=42,65 T=0,00

PK=6+780,000 CR=208,895  
D=46,72 T=0,00

PK=6+860,000 CR=208,561  
D=54,38 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

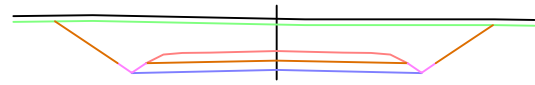
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

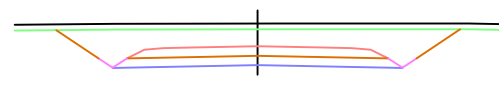
ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

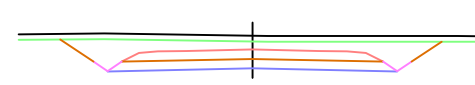
Nº DE PLANO: 4  
HOJA  
18 DE 40



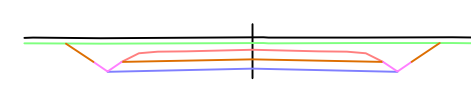
PK=7+000,000 CR=207,978  
D=48,80 T=0,00



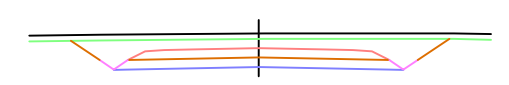
PK=7+080,000 CR=207,644  
D=36,40 T=0,00



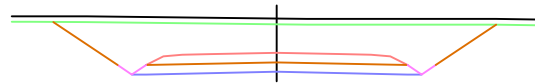
PK=7+160,000 CR=207,311  
D=27,44 T=0,00



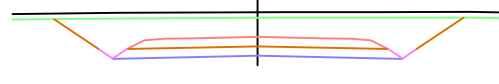
PK=7+240,000 CR=206,978  
D=25,13 T=0,00



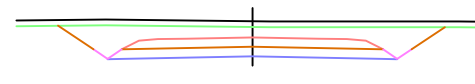
PK=7+320,000 CR=206,644  
D=27,31 T=0,00



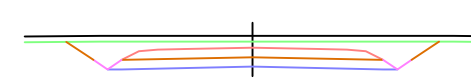
PK=6+980,000 CR=208,061  
D=50,89 T=0,00



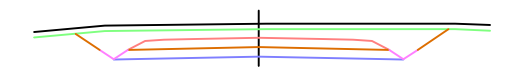
PK=7+060,000 CR=207,728  
D=38,69 T=0,00



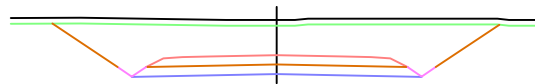
PK=7+140,000 CR=207,394  
D=29,65 T=0,00



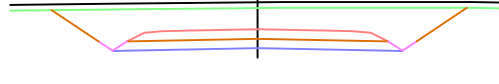
PK=7+220,000 CR=207,061  
D=24,81 T=0,00



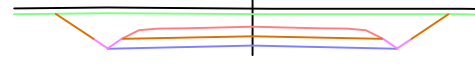
PK=7+300,000 CR=206,728  
D=26,43 T=0,00



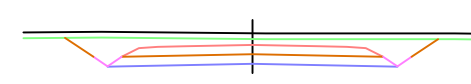
PK=6+960,000 CR=208,145  
D=52,50 T=0,00



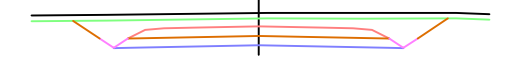
PK=7+040,000 CR=207,811  
D=41,01 T=0,00



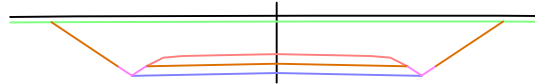
PK=7+120,000 CR=207,478  
D=31,87 T=0,00



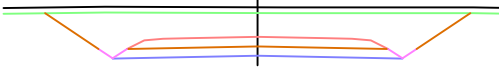
PK=7+200,000 CR=207,144  
D=24,73 T=0,00



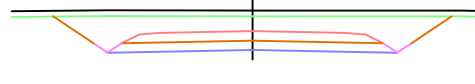
PK=7+280,000 CR=206,811  
D=25,87 T=0,00



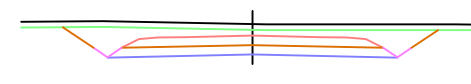
PK=6+940,000 CR=208,228  
D=55,33 T=0,00



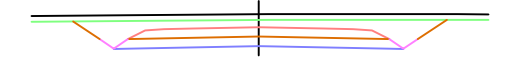
PK=7+020,000 CR=207,895  
D=44,55 T=0,00



PK=7+100,000 CR=207,561  
D=34,12 T=0,00



PK=7+180,000 CR=207,228  
D=25,28 T=0,00



PK=7+260,000 CR=206,894  
D=25,50 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

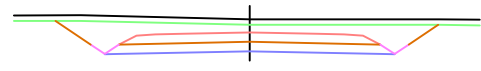
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

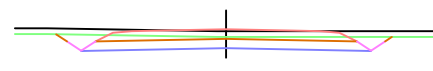
Nº DE PLANO: 4

HOJA

19 DE 40



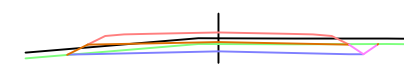
PK=7+400,000 CR=206,311  
D=27,30 T=0,00



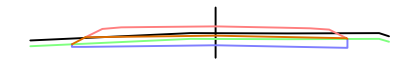
PK=7+480,000 CR=205,977  
D=11,73 T=0,00



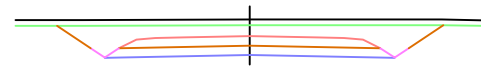
PK=7+560,000 CR=205,644  
D=7,26 T=0,00



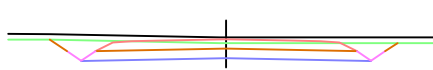
PK=7+640,000 CR=205,310  
D=5,55 T=0,00



PK=7+720,000 CR=204,977  
D=4,81 T=0,00



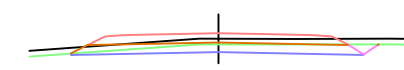
PK=7+380,000 CR=206,394  
D=29,65 T=0,00



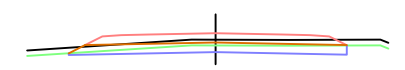
PK=7+460,000 CR=206,061  
D=15,47 T=0,00



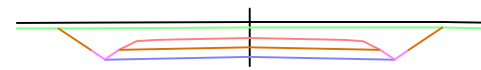
PK=7+540,000 CR=205,727  
D=7,64 T=0,00



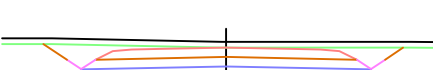
PK=7+620,000 CR=205,394  
D=6,00 T=0,00



PK=7+700,000 CR=205,060  
D=4,83 T=0,00



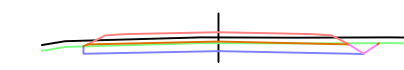
PK=7+360,000 CR=206,477  
D=28,88 T=0,00



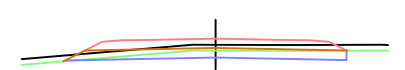
PK=7+440,000 CR=206,144  
D=19,33 T=0,00



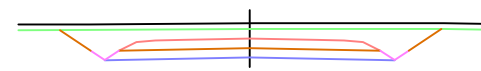
PK=7+520,000 CR=205,811  
D=8,68 T=0,00



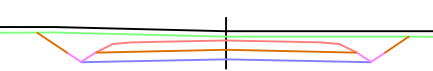
PK=7+600,000 CR=205,477  
D=6,98 T=0,00



PK=7+680,000 CR=205,144  
D=4,59 T=0,02



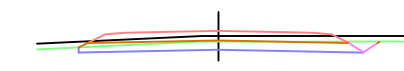
PK=7+340,000 CR=206,561  
D=28,11 T=0,00



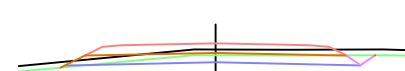
PK=7+420,000 CR=206,227  
D=23,33 T=0,00



PK=7+500,000 CR=205,894  
D=9,40 T=0,00



PK=7+580,000 CR=205,561  
D=6,86 T=0,00



PK=7+660,000 CR=205,227  
D=5,16 T=0,08



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

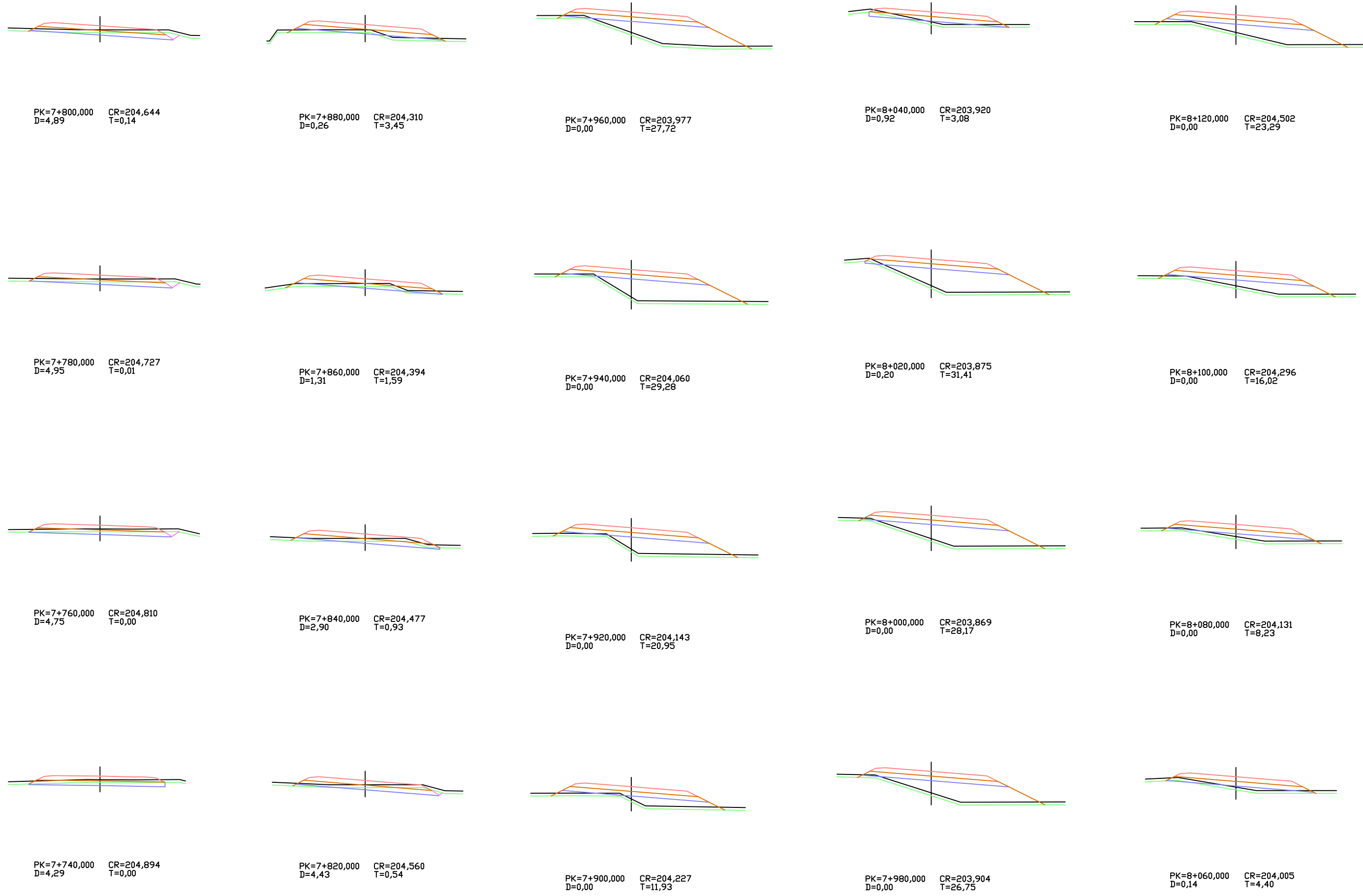
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

HOJA  
20 DE 40



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

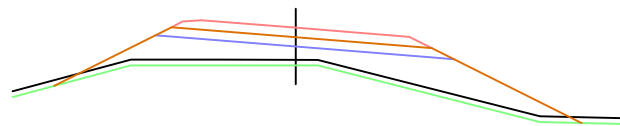
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

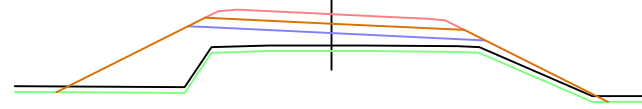
Nº DE PLANO: 4

HOJA  
21 DE 40





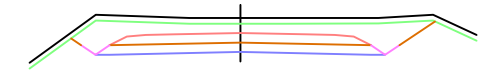
PK=8+200,000 CR=205,600  
D=0,00 T=33,67



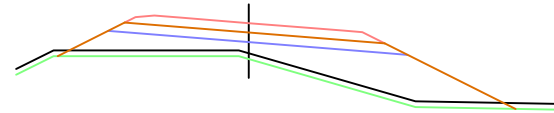
PK=8+280,000 CR=206,745  
D=0,00 T=32,35



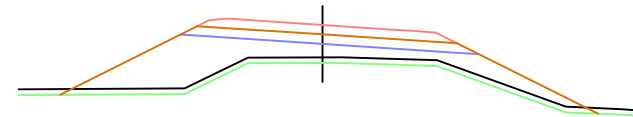
PK=8+360,000 CR=207,890  
D=7,48 T=0,83



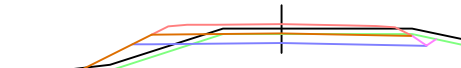
PK=8+440,000 CR=209,034  
D=28,05 T=0,00



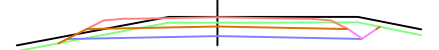
PK=8+180,000 CR=205,314  
D=0,00 T=32,11



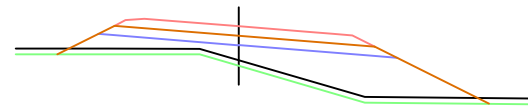
PK=8+260,000 CR=206,459  
D=0,00 T=36,20



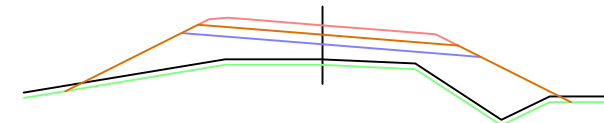
D=6,07 T=3,51



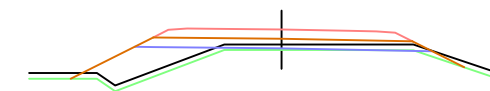
PK=8+420,000 CR=208,748  
D=10,02 T=0,09



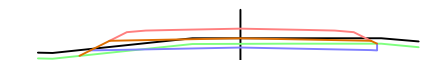
PK=8+160,000 CR=205,028  
D=0,00 T=29,40



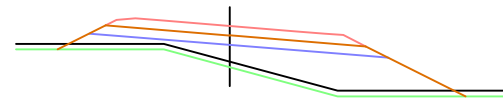
PK=8+240,000 CR=206,173  
D=0,00 T=36,99



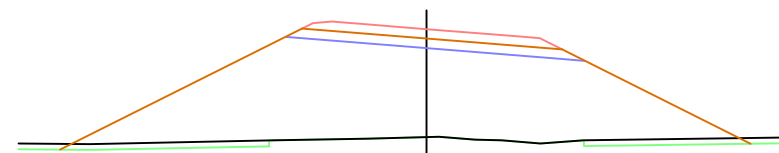
PK=8+320,000 CR=207,317  
D=0,04 T=9,54



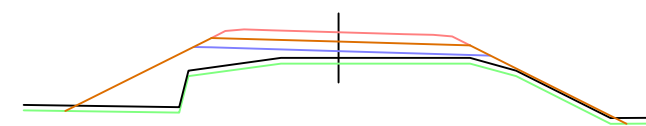
PK=8+400,000 CR=208,462  
D=2,87 T=0,33



PK=8+140,000 CR=204,747  
D=0,00 T=26,07



PK=8+220,000 CR=205,886  
D=0,00 T=130,51



PK=8+300,000 CR=207,031  
D=0,00 T=25,86



PK=8+380,000 CR=208,176  
D=5,63 T=0,02



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

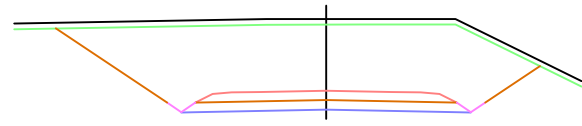
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

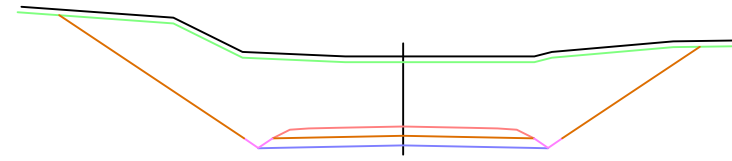
ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

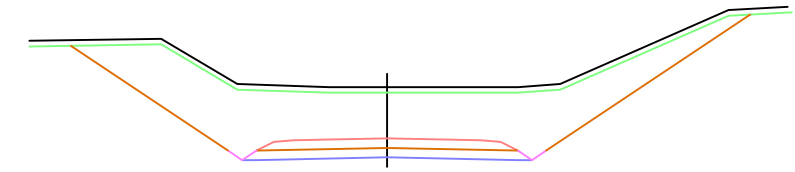
Nº DE PLANO: 4  
HOJA  
22 DE 40



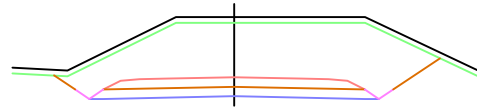
PK=8+520,000 CR=210,179  
D=92,46 T=0,00



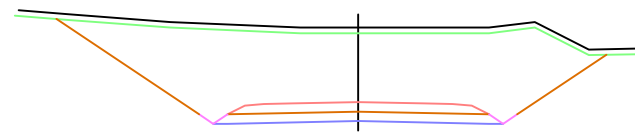
PK=8+580,000 CR=211,066  
D=117,46 T=0,00



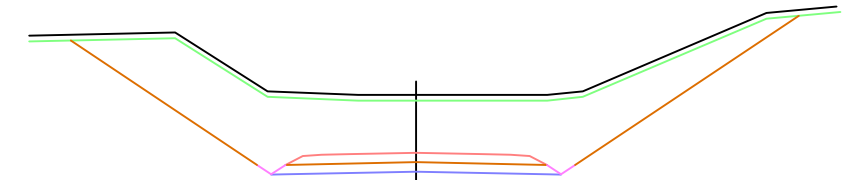
PK=8+640,000 CR=212,116  
D=96,88 T=0,00



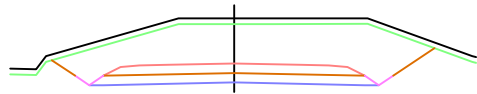
PK=8+500,000 CR=209,893  
D=62,86 T=0,00



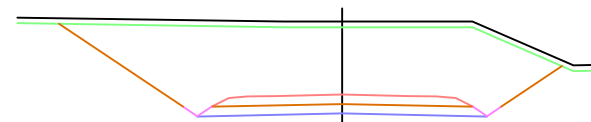
PK=8+560,000 CR=210,756  
D=107,62 T=0,00



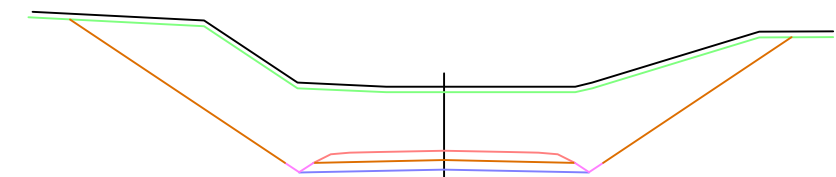
PK=8+620,000 CR=211,746  
D=115,72 T=0,00



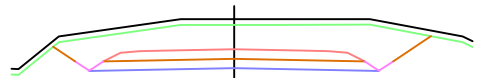
PK=8+480,000 CR=209,607  
D=51,66 T=0,00



PK=8+540,000 CR=210,465  
D=97,40 T=0,00



PK=8+600,000 CR=211,396  
D=127,85 T=0,00



PK=8+460,000 CR=209,321  
D=39,79 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

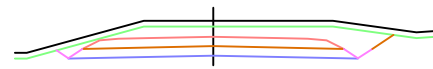
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

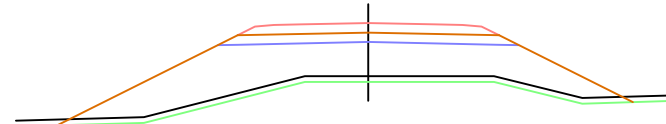
Nº DE PLANO: 4

HOJA

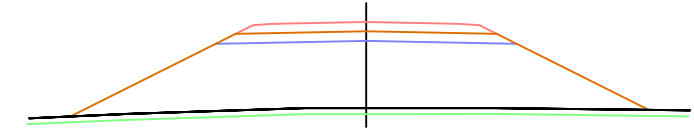
23 DE 40



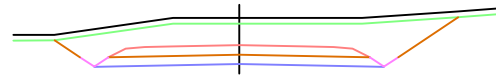
PK=8+720,000 CR=213,796  
D=24,19 T=0,00



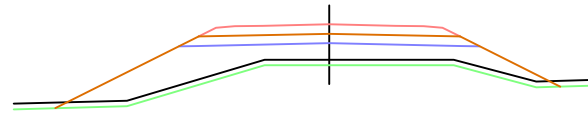
PK=8+800,000 CR=215,796  
D=0,00 T=58,56



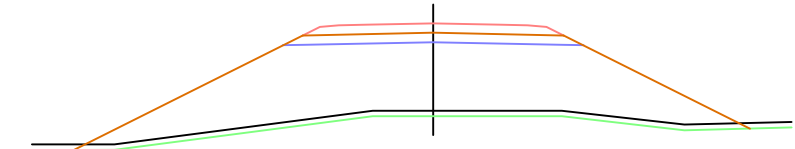
PK=8+860,000 CR=217,506  
D=0,00 T=81,23



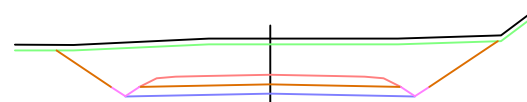
PK=8+700,000 CR=213,346  
D=39,10 T=0,00



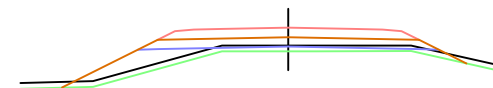
PK=8+780,000 CR=215,266  
D=0,00 T=33,23



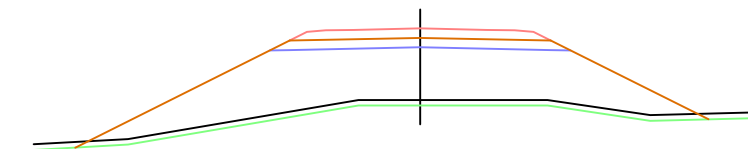
PK=8+840,000 CR=216,916  
D=0,00 T=106,49



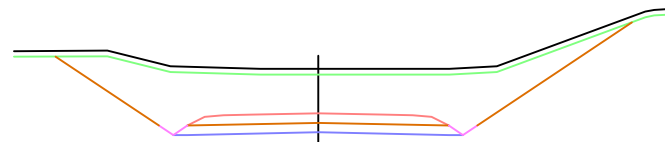
PK=8+680,000 CR=212,916  
D=51,52 T=0,00



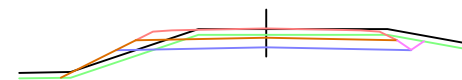
PK=8+760,000 CR=214,756  
D=0,00 T=8,97



PK=8+820,000 CR=216,346  
D=0,00 T=82,38



PK=8+660,000 CR=212,506  
D=72,31 T=0,00



PK=8+740,000 CR=214,266  
D=9,09 T=1,81



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

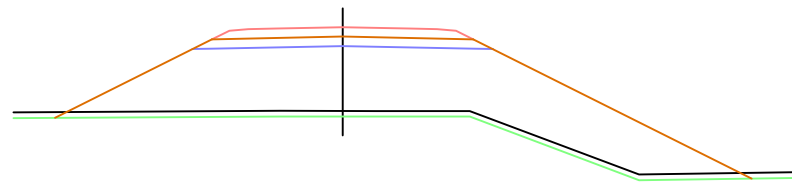
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

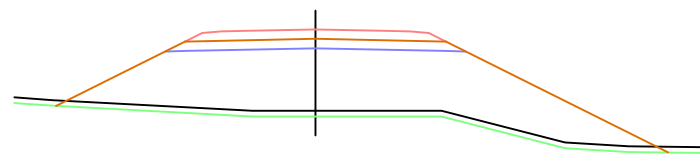
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

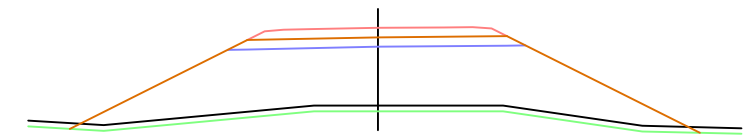
HOJA  
24 DE 40



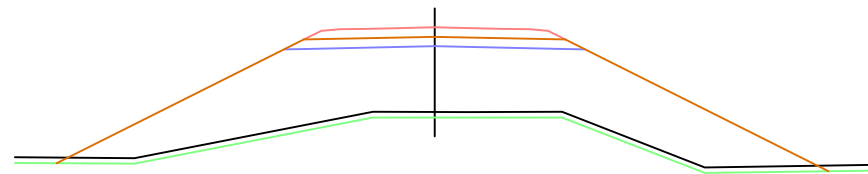
PK=8+920,000 CR=219,343  
D=0,00 T=108,08



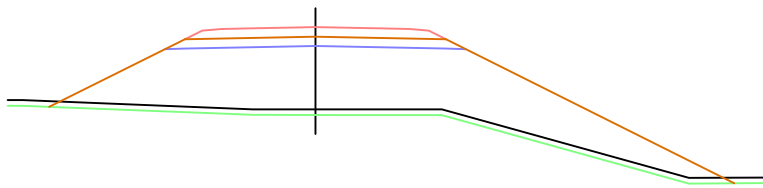
PK=8+980,000 CR=221,184  
D=0,00 T=88,42



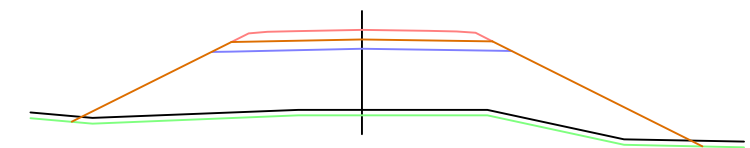
PK=9+040,000 CR=223,026  
D=0,00 T=88,69



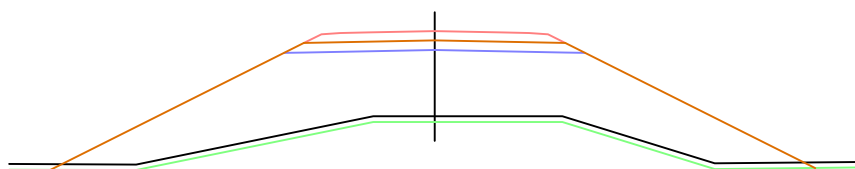
PK=8+900,000 CR=218,729  
D=0,00 T=126,35



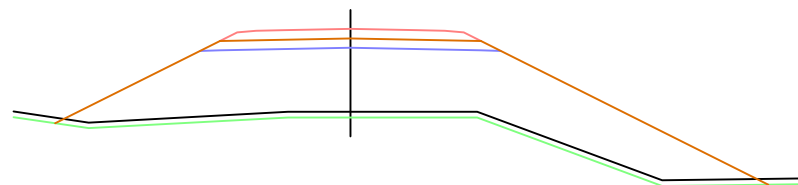
PK=8+960,000 CR=220,570  
D=0,00 T=98,05



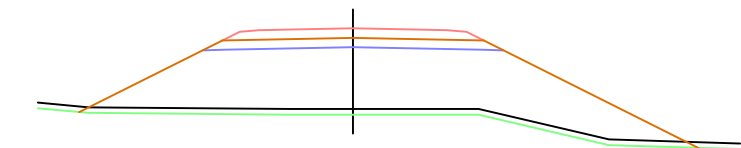
PK=9+020,000 CR=222,412  
D=0,00 T=89,99



PK=8+880,000 CR=218,115  
D=0,00 T=124,26



PK=8+940,000 CR=219,957  
D=0,00 T=111,26



PK=9+000,000 CR=221,798  
D=0,00 T=88,55



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

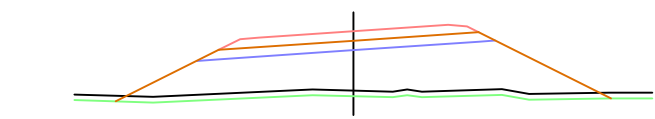
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

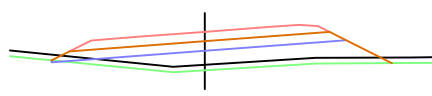
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

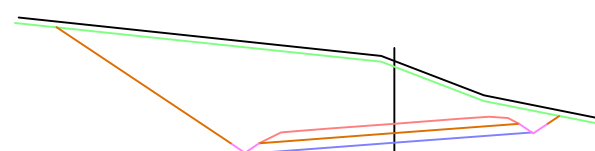
HOJA  
25 DE 40



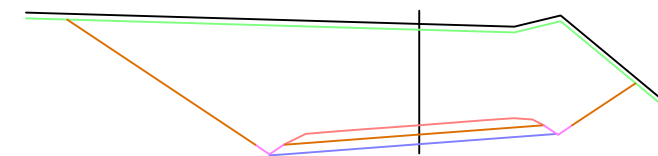
PK=9+120,000 CR=225,461  
D=0,00 T=52,66



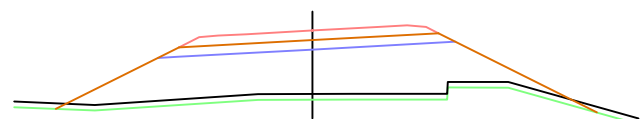
PK=9+200,000 CR=227,438  
D=0,03 T=14,44



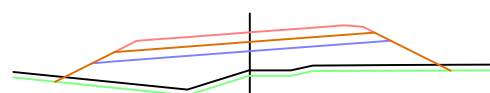
PK=9+260,000 CR=228,500  
D=84,84 T=0,00



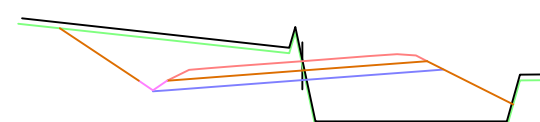
PK=9+320,000 CR=229,203  
D=142,13 T=0,00



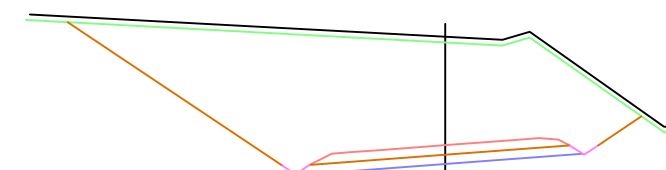
PK=9+100,000 CR=224,867  
D=0,00 T=56,77



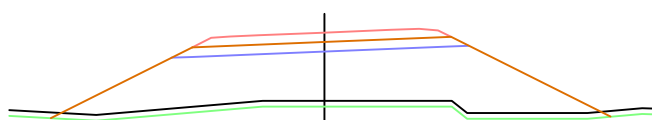
PK=9+180,000 CR=227,004  
D=0,00 T=28,09



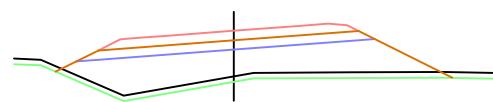
PK=9+240,000 CR=228,186  
D=23,29 T=27,42



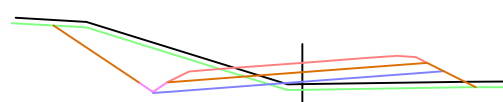
PK=9+300,000 CR=229,009  
D=148,08 T=0,00



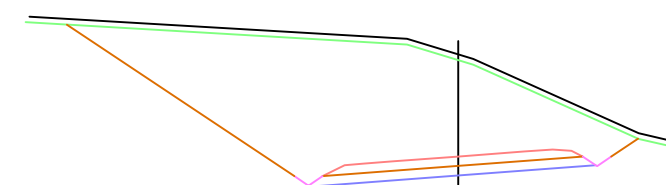
PK=9+080,000 CR=224,253  
D=0,00 T=72,01



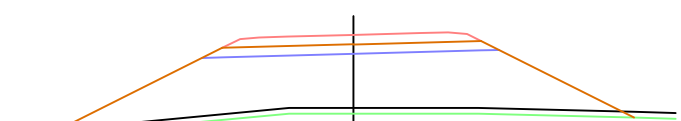
PK=9+160,000 CR=226,530  
D=0,00 T=34,04



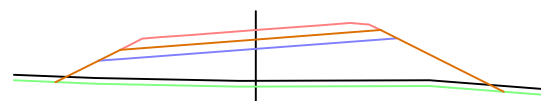
PK=9+220,000 CR=227,832  
D=14,02 T=6,14



PK=9+280,000 CR=228,775  
D=139,81 T=0,00



PK=9+060,000 CR=223,639  
D=0,00 T=76,48



PK=9+140,000 CR=226,015  
D=0,00 T=38,68



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

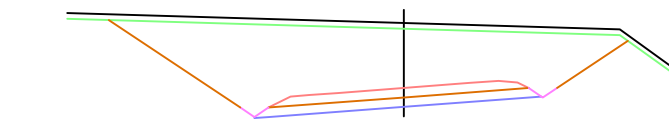
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

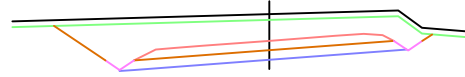
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

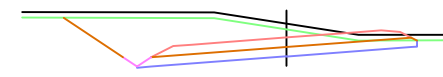
HOJA  
26 DE 40



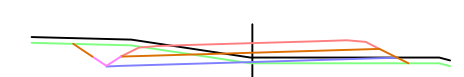
PK=9+400,000 CR=229,580  
D=90,54 T=0,00



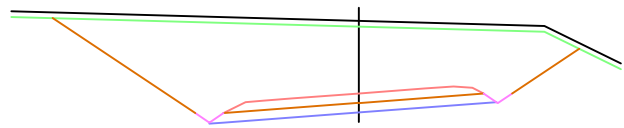
PK=9+480,000 CR=229,316  
D=37,13 T=0,00



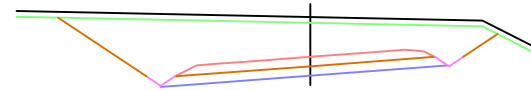
PK=9+560,000 CR=228,442  
D=27,22 T=0,00



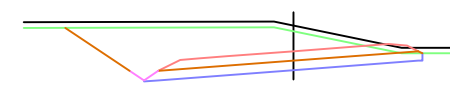
PK=9+640,000 CR=227,413  
D=5,64 T=1,49



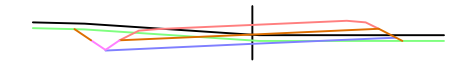
PK=9+380,000 CR=229,545  
D=100,78 T=0,00



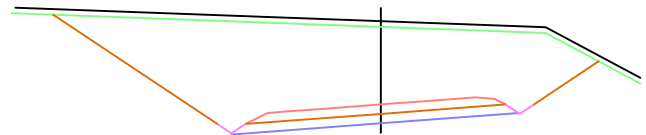
PK=9+460,000 CR=229,442  
D=55,64 T=0,00



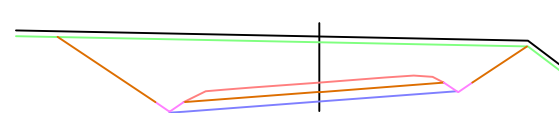
PK=9+540,000 CR=228,700  
D=33,41 T=0,00



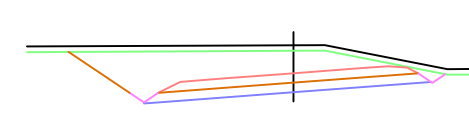
PK=9+620,000 CR=227,670  
D=5,85 T=0,38



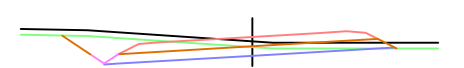
PK=9+360,000 CR=229,471  
D=116,00 T=0,00



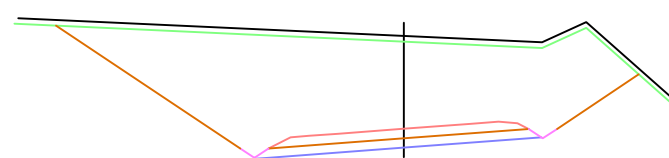
PK=9+440,000 CR=229,528  
D=64,13 T=0,00



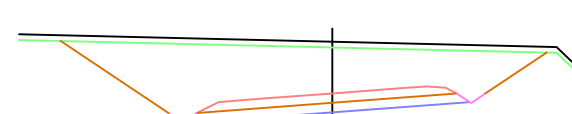
PK=9+520,000 CR=228,945  
D=35,85 T=0,00



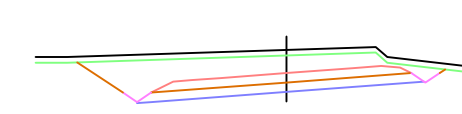
PK=9+600,000 CR=227,927  
D=10,28 T=0,03



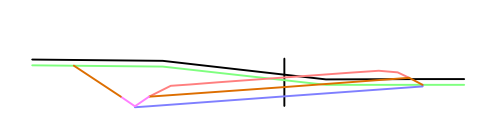
PK=9+340,000 CR=229,357  
D=136,55 T=0,00



PK=9+420,000 CR=229,574  
D=71,56 T=0,00



PK=9+500,000 CR=229,151  
D=31,87 T=0,00



PK=9+580,000 CR=228,185  
D=18,60 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

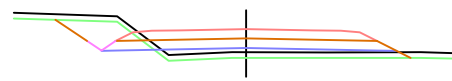
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

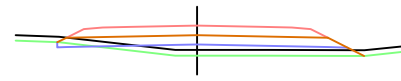
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

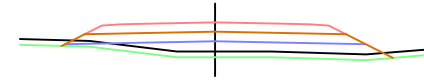
HOJA  
27 DE 40



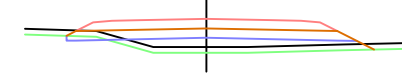
PK=9+720,000 CR=226,383  
D=4,64 T=6,27



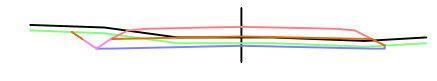
PK=9+800,000 CR=225,353  
D=0,28 T=6,07



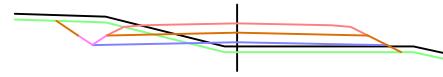
PK=9+880,000 CR=224,323  
D=0,00 T=11,17



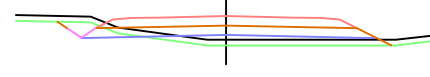
PK=9+960,000 CR=223,293  
D=0,41 T=8,40



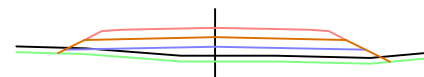
PK=10+040,000 CR=222,264  
D=4,55 T=0,00



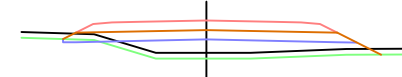
PK=9+700,000 CR=226,640  
D=4,61 T=4,52



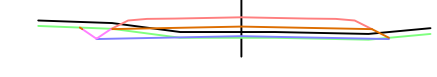
PK=9+780,000 CR=225,610  
D=1,79 T=5,36



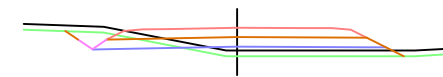
PK=9+860,000 CR=224,581  
D=0,00 T=10,49



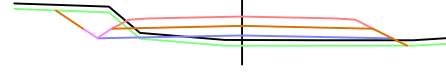
PK=9+940,000 CR=223,551  
D=0,23 T=11,28



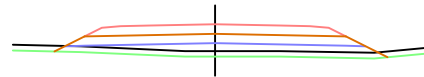
PK=10+020,000 CR=222,521  
D=1,63 T=0,61



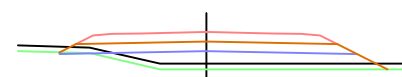
PK=9+680,000 CR=226,898  
D=3,03 T=5,01



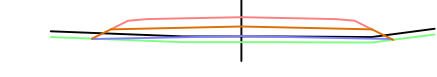
PK=9+760,000 CR=225,868  
D=3,44 T=5,70



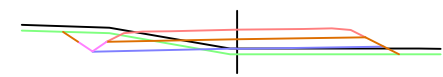
PK=9+840,000 CR=224,838  
D=0,00 T=9,87



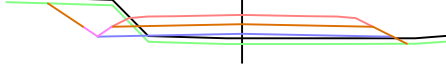
PK=9+920,000 CR=223,808  
D=0,08 T=11,80



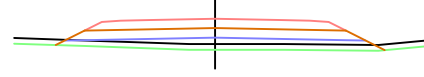
PK=10+000,000 CR=222,779  
D=0,01 T=3,40



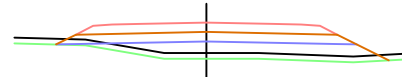
PK=9+660,000 CR=227,155  
D=3,97 T=3,16



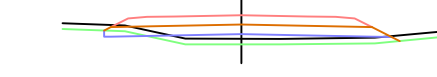
PK=9+740,000 CR=226,125  
D=4,78 T=6,10



PK=9+820,000 CR=225,096  
D=0,00 T=8,73



PK=9+900,000 CR=224,066  
D=0,00 T=11,92



PK=9+980,000 CR=223,036  
D=0,49 T=5,66



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

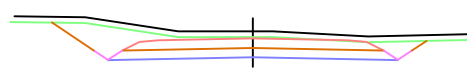
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

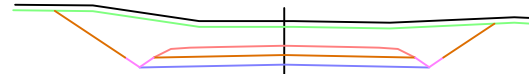
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

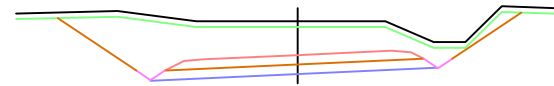
HOJA  
28 DE 40



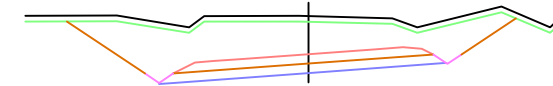
PK=10+120,000 CR=221,234  
D=21,19 T=0,00



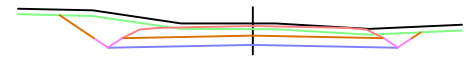
PK=10+200,000 CR=220,213  
D=42,15 T=0,00



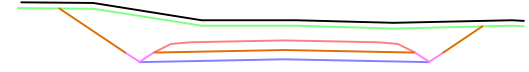
PK=10+280,000 CR=219,315  
D=46,68 T=0,00



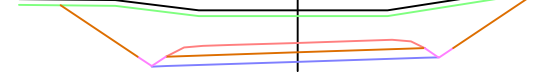
PK=10+360,000 CR=218,578  
D=51,29 T=0,00



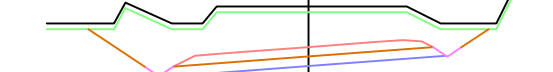
PK=10+100,000 CR=221,491  
D=16,60 T=0,00



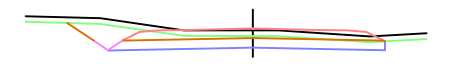
PK=10+180,000 CR=220,462  
D=36,69 T=0,00



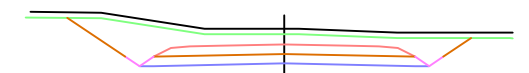
PK=10+260,000 CR=219,525  
D=51,84 T=0,00



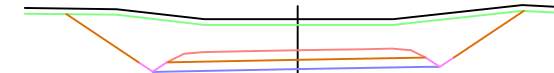
PK=10+340,000 CR=218,747  
D=48,14 T=0,00



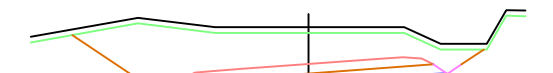
PK=10+080,000 CR=221,749  
D=11,61 T=0,00



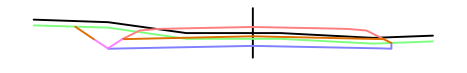
PK=10+160,000 CR=220,719  
D=30,98 T=0,00



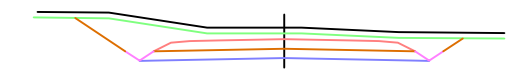
PK=10+240,000 CR=219,744  
D=48,77 T=0,00



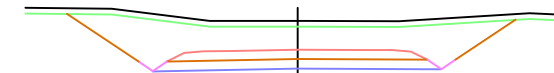
PK=10+320,000 CR=218,927  
D=49,96 T=0,00



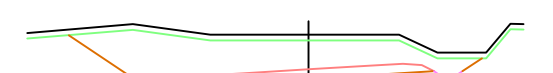
PK=10+060,000 CR=222,006  
D=8,07 T=0,00



PK=10+140,000 CR=220,976  
D=25,88 T=0,00



PK=10+220,000 CR=219,973  
D=46,30 T=0,00



PK=10+300,000 CR=219,116  
D=47,33 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

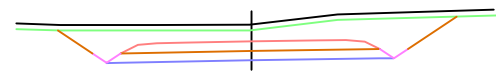
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

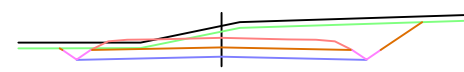
Nº DE PLANO: 4

HOJA  
29 DE 40

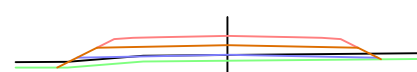




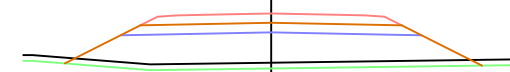
PK=10+440,000 CR=218,001  
D=32,96 T=0,00



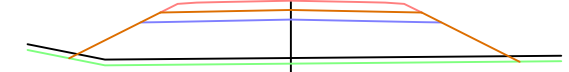
PK=10+520,000 CR=217,569  
D=21,95 T=0,00



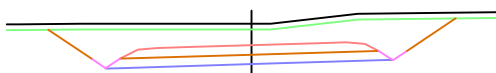
PK=10+600,000 CR=217,164  
D=0,00 T=4,53



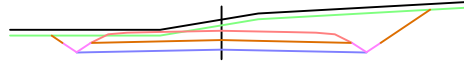
PK=10+680,000 CR=216,760  
D=0,00 T=34,26



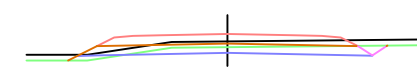
PK=10+760,000 CR=216,355  
D=0,00 T=44,91



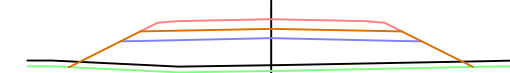
PK=10+420,000 CR=218,130  
D=36,85 T=0,00



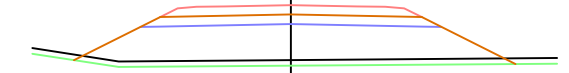
PK=10+500,000 CR=217,670  
D=24,76 T=0,00



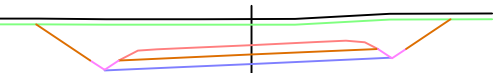
PK=10+580,000 CR=217,266  
D=4,81 T=0,42



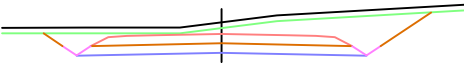
PK=10+660,000 CR=216,861  
D=0,00 T=29,80



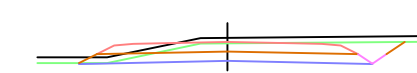
PK=10+740,000 CR=216,456  
D=0,00 T=41,85



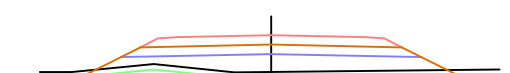
PK=10+400,000 CR=218,269  
D=39,88 T=0,00



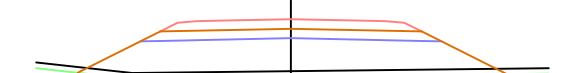
PK=10+480,000 CR=217,772  
D=26,95 T=0,00



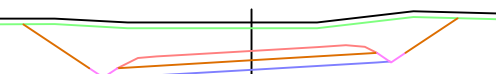
PK=10+560,000 CR=217,367  
D=12,69 T=0,00



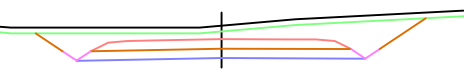
PK=10+640,000 CR=216,962  
D=0,00 T=18,53



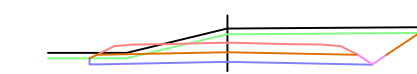
PK=10+720,000 CR=216,557  
D=0,00 T=37,77



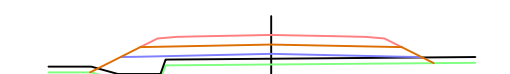
PK=10+380,000 CR=218,419  
D=44,55 T=0,00



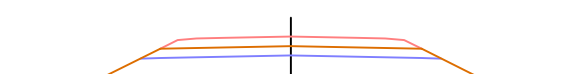
PK=10+460,000 CR=217,881  
D=28,53 T=0,00



PK=10+540,000 CR=217,468  
D=19,22 T=0,00



PK=10+620,000 CR=217,063  
D=0,00 T=10,31



PK=10+700,000 CR=216,658  
D=0,00 T=36,02



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

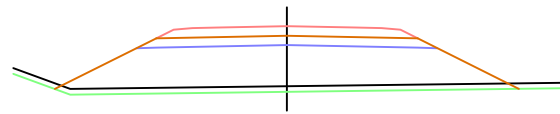
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

HOJA  
30 DE 40



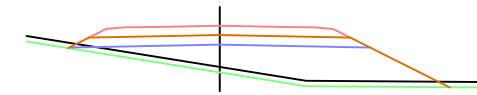
PK=10+840,000 CR=215,950  
D=0,00 T=48,60



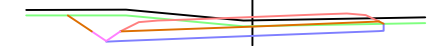
PK=10+920,000 CR=215,545  
D=0,00 T=4,09



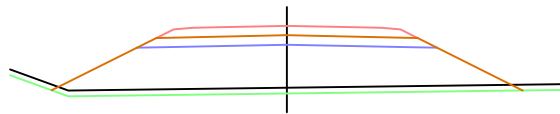
PK=11+000,000 CR=215,140  
D=6,94 T=0,00



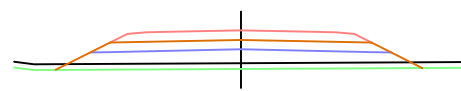
PK=11+080,000 CR=214,735  
D=0,00 T=25,79



PK=11+160,000 CR=214,330  
D=11,94 T=0,00



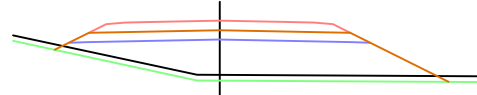
PK=10+820,000 CR=216,051  
D=0,00 T=51,14



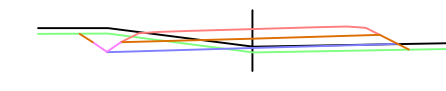
PK=10+900,000 CR=215,646  
D=0,00 T=16,75



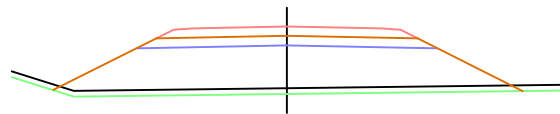
PK=10+980,000 CR=215,241  
D=11,52 T=0,00



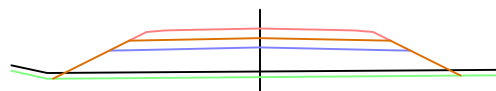
PK=11+060,000 CR=214,836  
D=0,00 T=32,96



PK=11+140,000 CR=214,432  
D=3,78 T=2,34



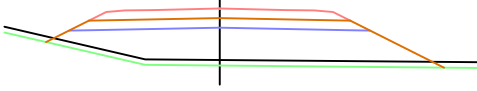
PK=10+800,000 CR=216,152  
D=0,00 T=50,92



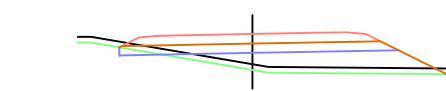
PK=10+880,000 CR=215,747  
D=0,00 T=27,74



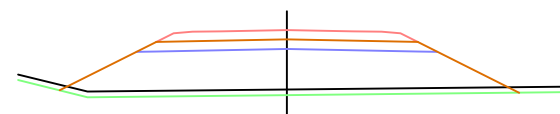
PK=10+960,000 CR=215,343  
D=10,29 T=0,00



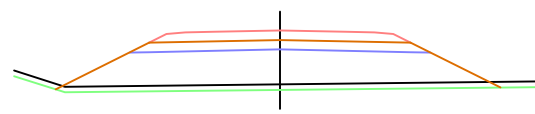
PK=11+040,000 CR=214,938  
D=0,00 T=33,31



PK=11+120,000 CR=214,533  
D=0,50 T=12,43



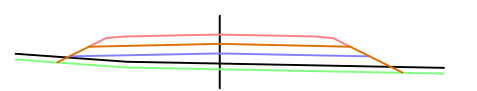
PK=10+780,000 CR=216,253  
D=0,00 T=47,89



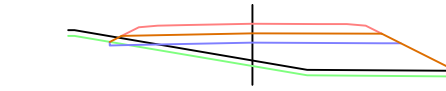
PK=10+860,000 CR=215,849  
D=0,00 T=40,70



PK=10+940,000 CR=215,444  
D=2,53 T=0,18



PK=11+020,000 CR=215,039  
D=0,00 T=12,66



PK=11+100,000 CR=214,634  
D=0,10 T=19,94



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

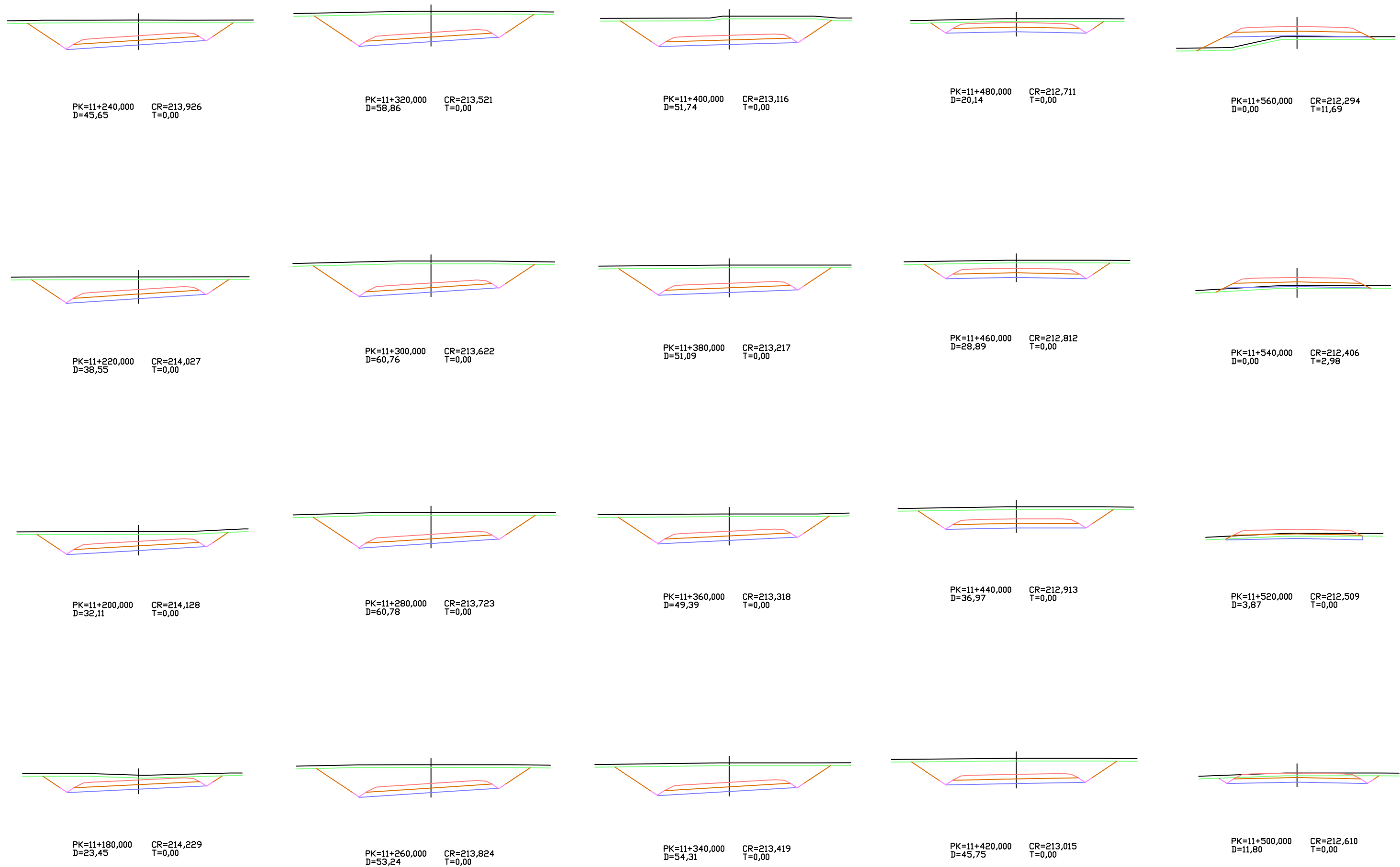
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

HOJA  
31 DE 40



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

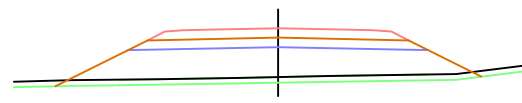
TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
JULIO 2018

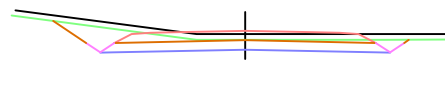
ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

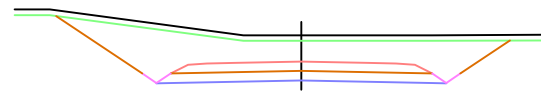
Nº DE PLANO: 4  
HOJA  
32 DE 40



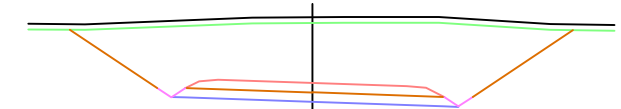
PK=11+640,000 CR=211,749  
D=0,00 T=29,67



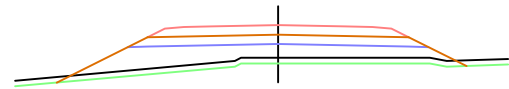
PK=11+720,000 CR=211,043  
D=12,86 T=0,00



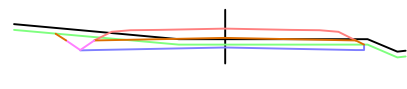
PK=11+800,000 CR=210,227  
D=45,91 T=0,00



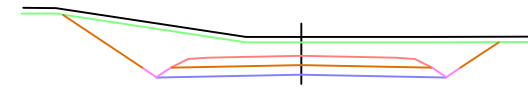
PK=11+880,000 CR=209,408  
D=86,14 T=0,00



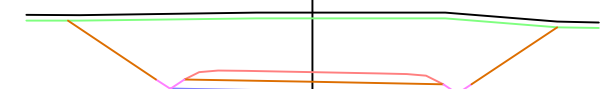
PK=11+620,000 CR=211,900  
D=0,00 T=21,33



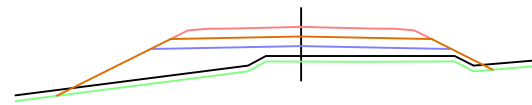
PK=11+700,000 CR=211,234  
D=4,97 T=0,00



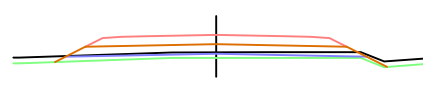
PK=11+780,000 CR=210,432  
D=37,77 T=0,00



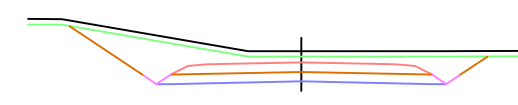
PK=11+860,000 CR=209,613  
D=78,74 T=0,00



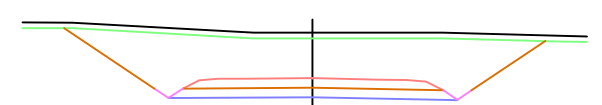
PK=11+600,000 CR=212,042  
D=0,00 T=22,07



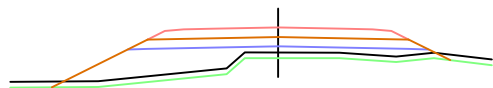
PK=11+680,000 CR=211,416  
D=0,00 T=3,14



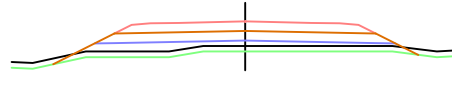
PK=11+760,000 CR=210,637  
D=29,98 T=0,00



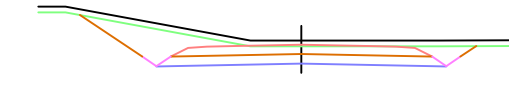
PK=11+840,000 CR=209,818  
D=65,78 T=0,00



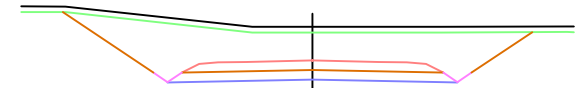
PK=11+580,000 CR=212,173  
D=0,00 T=19,52



PK=11+660,000 CR=211,587  
D=0,00 T=10,51



PK=11+740,000 CR=210,841  
D=22,20 T=0,00



PK=11+820,000 CR=210,023  
D=54,20 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

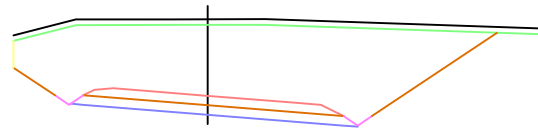
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

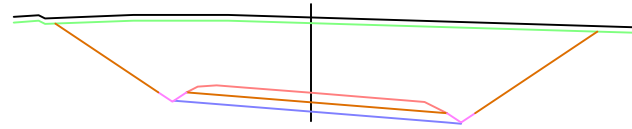
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

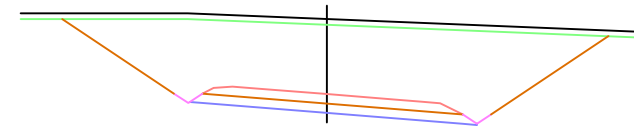
HOJA  
33 DE 40



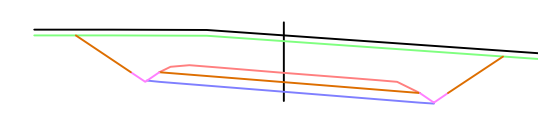
PK=11+960,000 CR=208,589  
D=99,48 T=0,00



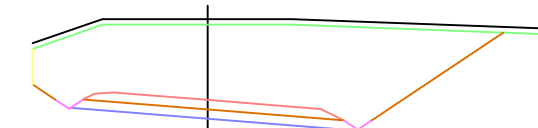
PK=12+040,000 CR=207,771  
D=103,08 T=0,00



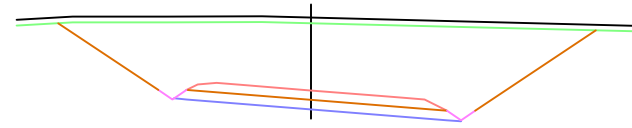
PK=12+120,000 CR=206,952  
D=103,39 T=0,00



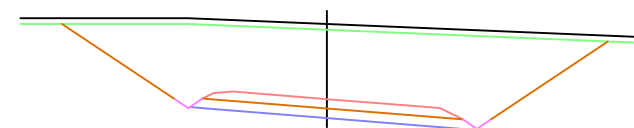
PK=12+200,000 CR=206,133  
D=49,93 T=0,00



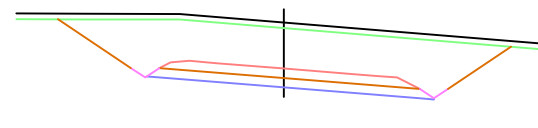
PK=11+940,000 CR=208,794  
D=101,69 T=0,00



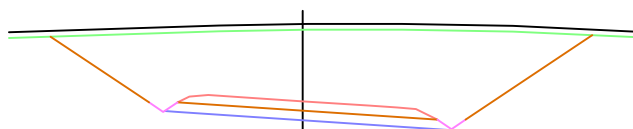
PK=12+020,000 CR=207,975  
D=99,33 T=0,00



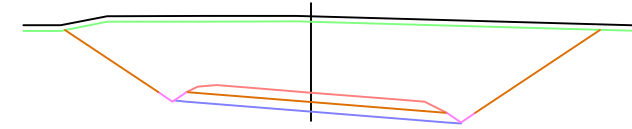
PK=12+100,000 CR=207,156  
D=103,35 T=0,00



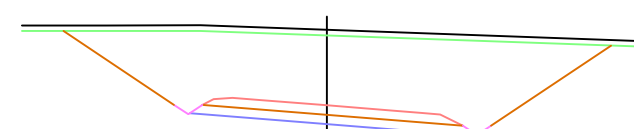
PK=12+180,000 CR=206,338  
D=61,05 T=0,00



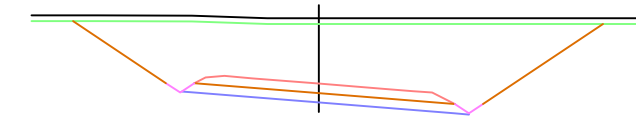
PK=11+920,000 CR=208,999  
D=104,59 T=0,00



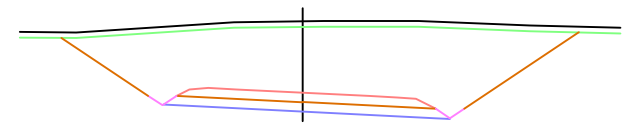
PK=12+000,000 CR=208,180  
D=103,39 T=0,00



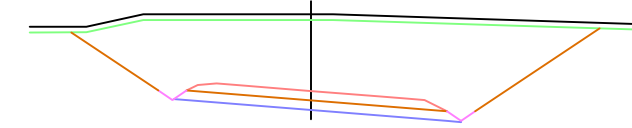
PK=12+080,000 CR=207,361  
D=104,00 T=0,00



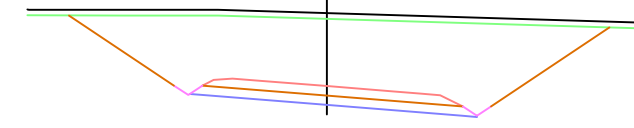
PK=12+160,000 CR=206,542  
D=91,59 T=0,00



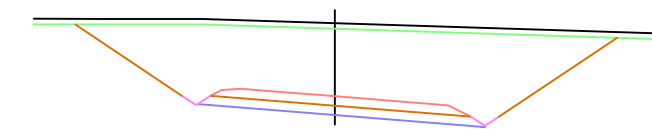
PK=11+900,000 CR=209,204  
D=93,89 T=0,00



PK=11+980,000 CR=208,385  
D=102,53 T=0,00



PK=12+060,000 CR=207,566  
D=100,23 T=0,00



PK=12+140,000 CR=206,747  
D=100,59 T=0,00



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

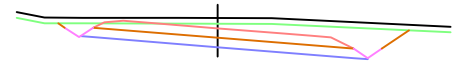
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

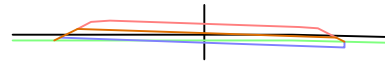
Nº DE PLANO: 4

HOJA

34 DE 40



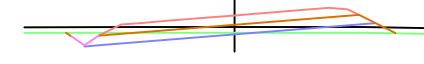
PK=12+280,000 CR=205,314  
D=20,79 T=0,00



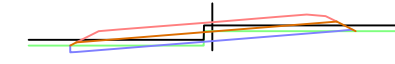
PK=12+360,000 CR=204,495  
D=1,88 T=0,34



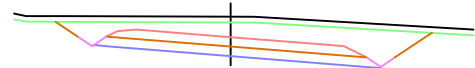
PK=12+440,000 CR=203,722  
D=0,93 T=1,93



PK=12+520,000 CR=203,149  
D=3,60 T=1,88



PK=12+600,000 CR=202,789  
D=2,75 T=0,29



PK=12+260,000 CR=205,519  
D=30,18 T=0,00



PK=12+340,000 CR=204,700  
D=4,97 T=0,04



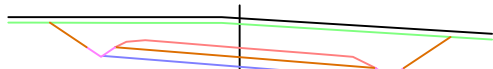
PK=12+420,000 CR=203,898  
D=1,20 T=0,87



PK=12+500,000 CR=203,272  
D=2,55 T=2,98



PK=12+580,000 CR=202,859  
D=2,73 T=0,48



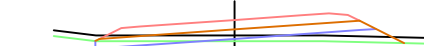
PK=12+240,000 CR=205,723  
D=39,52 T=0,00



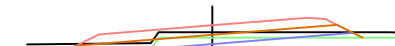
PK=12+320,000 CR=204,905  
D=9,48 T=0,00



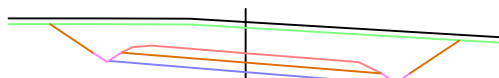
PK=12+400,000 CR=204,088  
D=0,51 T=0,29



PK=12+480,000 CR=203,409  
D=1,14 T=3,59



PK=12+560,000 CR=202,942  
D=2,85 T=0,49



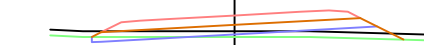
PK=12+220,000 CR=205,928  
D=42,50 T=0,00



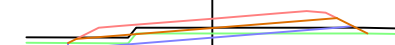
PK=12+300,000 CR=205,109  
D=13,90 T=0,00



PK=12+380,000 CR=204,290  
D=1,13 T=0,15



PK=12+460,000 CR=203,559  
D=0,71 T=3,40



PK=12+540,000 CR=203,039  
D=2,48 T=1,05



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

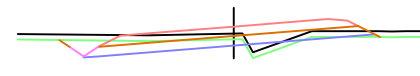
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

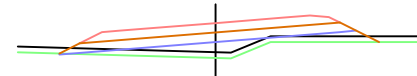
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

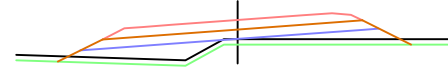
HOJA  
35 DE 40



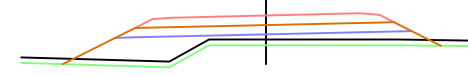
PK=12+680,000 CR=202,643  
D=5,48 T=1,27



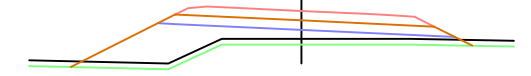
PK=12+760,000 CR=202,710  
D=0,01 T=7,52



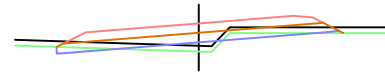
PK=12+840,000 CR=202,974  
D=0,00 T=12,26



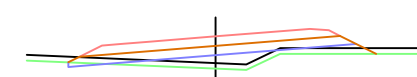
PK=12+920,000 CR=203,277  
D=0,00 T=15,94



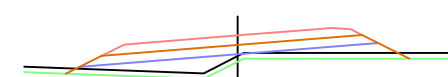
PK=13+000,000 CR=203,579  
D=0,00 T=20,45



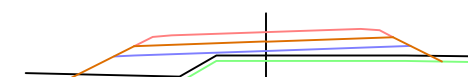
PK=12+660,000 CR=202,660  
D=1,45 T=1,67



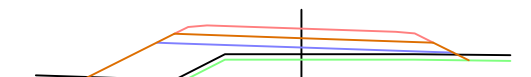
PK=12+740,000 CR=202,674  
D=0,25 T=6,11



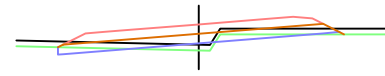
PK=12+820,000 CR=202,898  
D=0,00 T=11,24



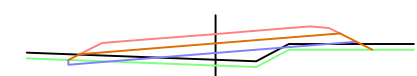
PK=12+900,000 CR=203,201  
D=0,00 T=15,34



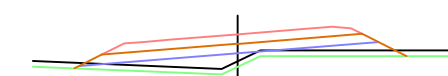
PK=12+980,000 CR=203,504  
D=0,00 T=17,94



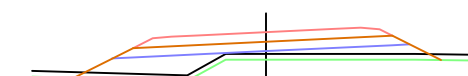
PK=12+640,000 CR=202,690  
D=1,72 T=1,09



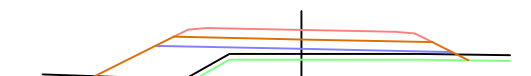
PK=12+720,000 CR=202,650  
D=0,26 T=5,76



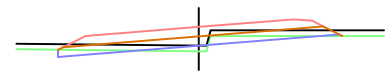
PK=12+800,000 CR=202,824  
D=0,00 T=9,54



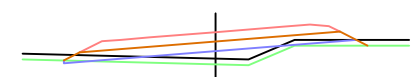
PK=12+880,000 CR=203,125  
D=0,00 T=14,08



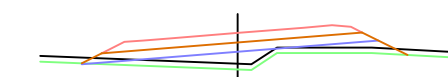
PK=12+960,000 CR=203,428  
D=0,00 T=16,53



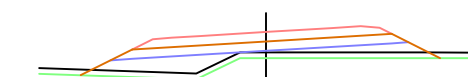
PK=12+620,000 CR=202,733  
D=2,23 T=0,64



PK=12+700,000 CR=202,640  
D=0,11 T=5,44



PK=12+780,000 CR=202,761  
D=0,01 T=8,15



PK=12+860,000 CR=203,050  
D=0,00 T=13,01



PK=12+940,000 CR=203,352  
D=0,00 T=16,17



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

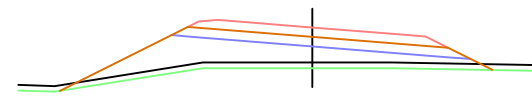
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

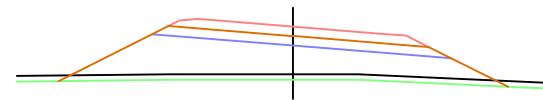
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

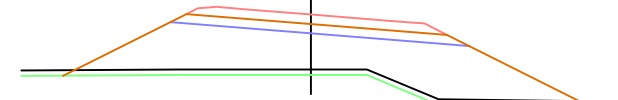
HOJA  
36 DE 40



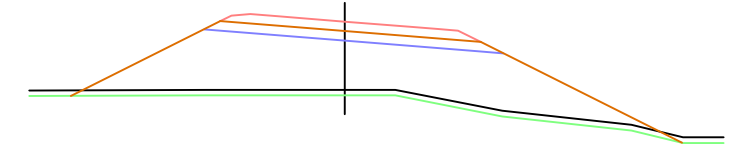
PK=13+080,000 CR=203,882  
D=0,00 T=24,43



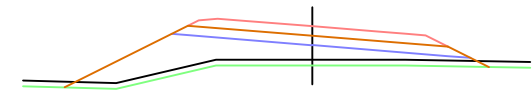
PK=13+160,000 CR=204,184  
D=0,00 T=36,93



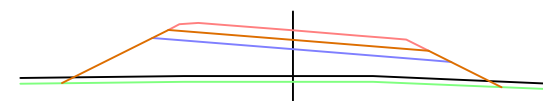
PK=13+240,000 CR=204,487  
D=0,00 T=57,83



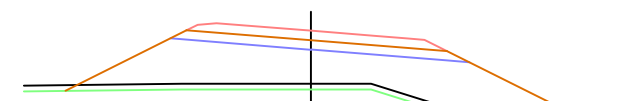
PK=13+300,000 CR=204,714  
D=0,00 T=75,41



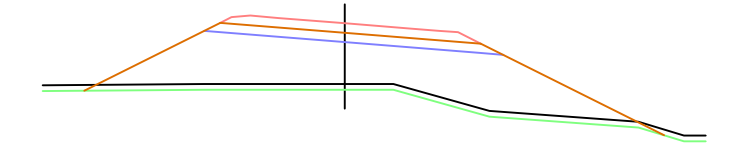
PK=13+060,000 CR=203,806  
D=0,00 T=24,92



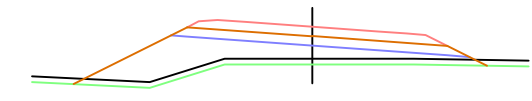
PK=13+140,000 CR=204,109  
D=0,00 T=34,16



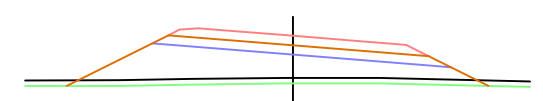
PK=13+220,000 CR=204,411  
D=0,00 T=53,67



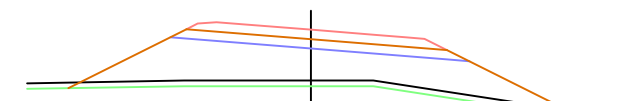
PK=13+280,000 CR=204,638  
D=0,00 T=66,69



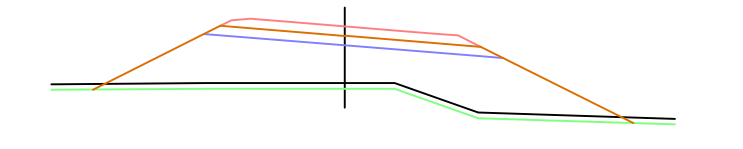
PK=13+040,000 CR=203,730  
D=0,00 T=24,04



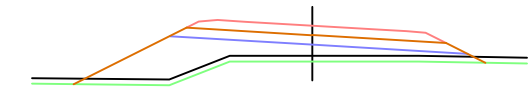
PK=13+120,000 CR=204,033  
D=0,00 T=30,15



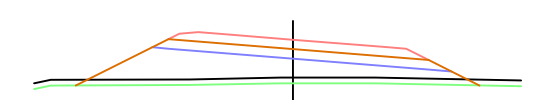
PK=13+200,000 CR=204,336  
D=0,00 T=46,30



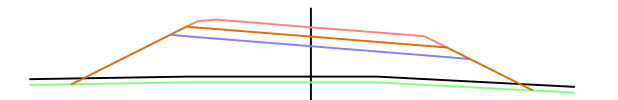
PK=13+260,000 CR=204,562  
D=0,00 T=60,92



PK=13+020,000 CR=203,655  
D=0,00 T=22,76



PK=13+100,000 CR=203,957  
D=0,00 T=25,41



PK=13+180,000 CR=204,260  
D=0,00 T=39,53



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

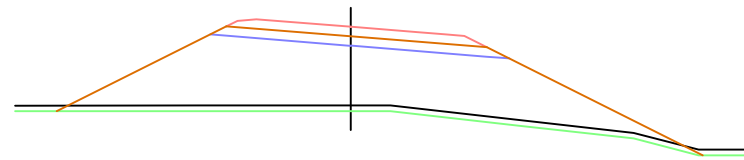
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
1:400  
ORIGINAL UNE A1

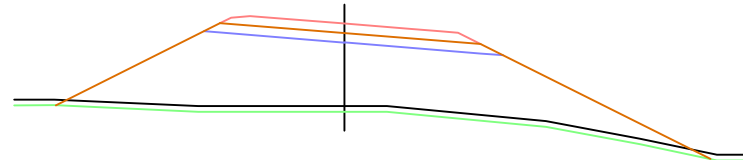
TÍTULO PLANO  
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4  
HOJA  
37 DE 40

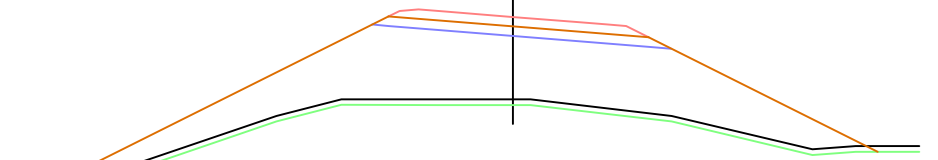




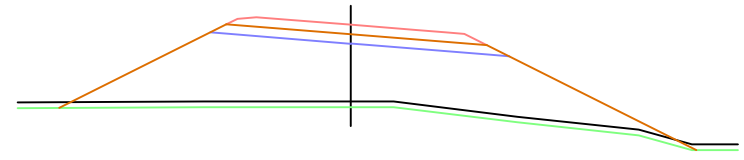
PK=13+360,000 CR=204,941  
D=0,00 T=89,19



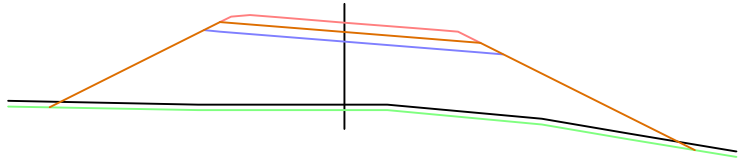
PK=13+420,000 CR=205,165  
D=0,00 T=94,23



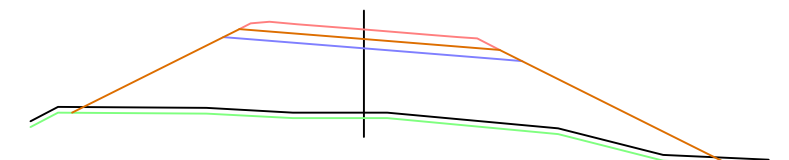
PK=13+480,000 CR=205,234  
D=0,00 T=120,16



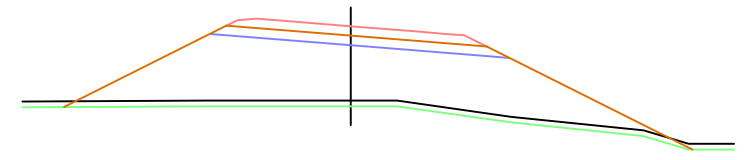
PK=13+340,000 CR=204,865  
D=0,00 T=86,17



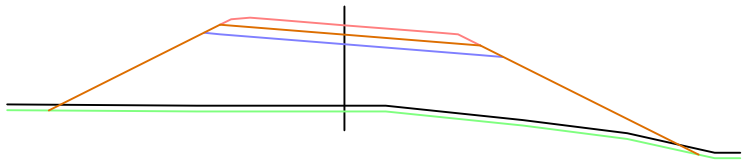
PK=13+400,000 CR=205,092  
D=0,00 T=93,12



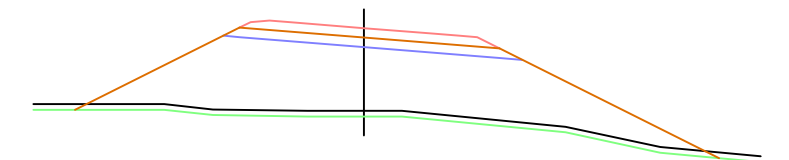
PK=13+460,000 CR=205,238  
D=0,00 T=97,12



PK=13+320,000 CR=204,789  
D=0,00 T=82,79



PK=13+380,000 CR=205,016  
D=0,00 T=91,78



PK=13+440,000 CR=205,214  
D=0,00 T=94,17



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

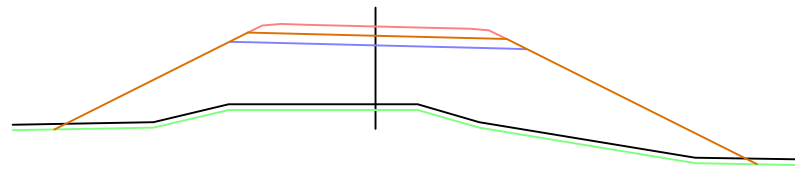
TÍTULO PLANO

PERFILES  
TRANSVERSALES

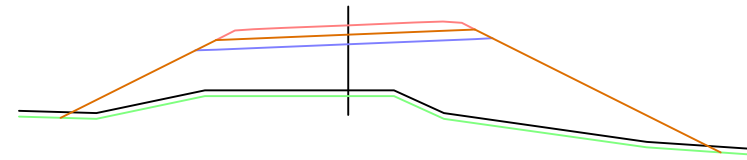
Nº DE PLANO: 4

HOJA

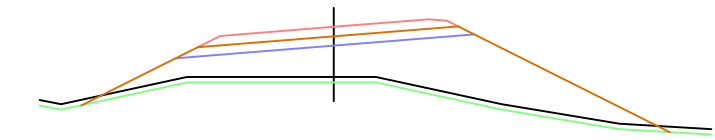
38 DE 40



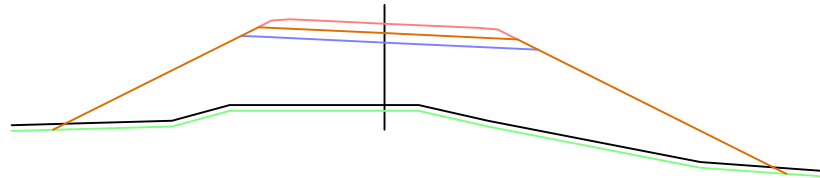
PK=13+540,000 CR=205,063  
D=0,00 T=106,88



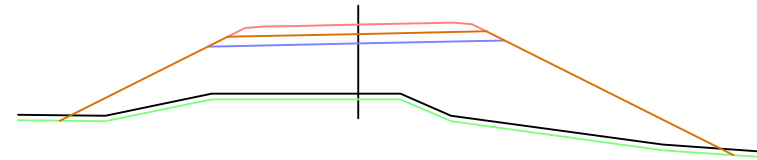
PK=13+600,000 CR=204,653  
D=0,00 T=87,69



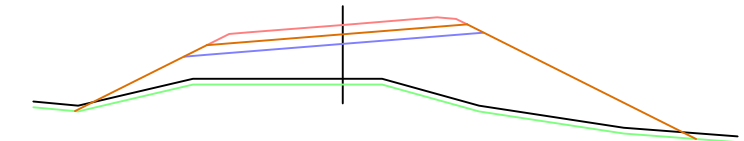
PK=13+660,000 CR=204,087  
D=0,00 T=57,63



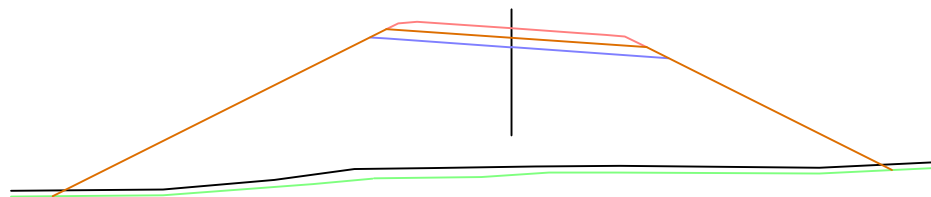
PK=13+520,000 CR=205,147  
D=0,00 T=114,91



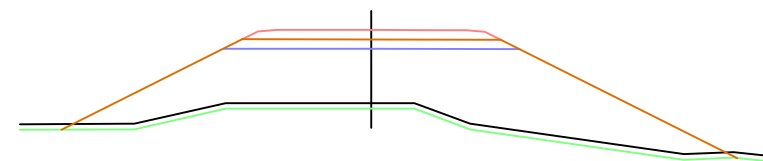
PK=13+580,000 CR=204,816  
D=0,00 T=93,65



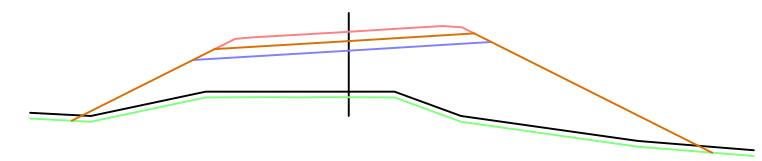
PK=13+640,000 CR=204,277  
D=0,00 T=67,45



PK=13+500,000 CR=205,204  
D=0,00 T=137,40



PK=13+560,000 CR=204,953  
D=0,00 T=98,98



PK=13+620,000 CR=204,466  
D=0,00 T=78,01



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

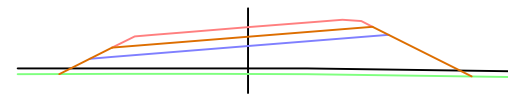
1:400  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

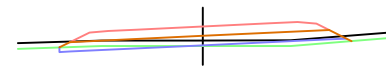
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

HOJA  
39 DE 40



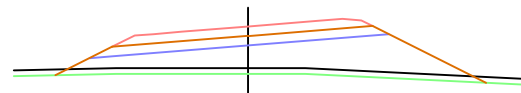
PK=13+740,000 CR=203,330  
D=0,00 T=28,34



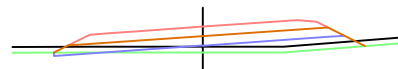
PK=13+820,000 CR=202,572  
D=0,99 T=1,33



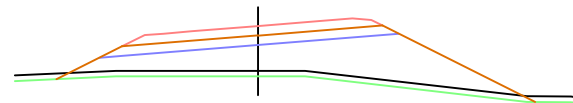
PK=13+860,000 CR=202,194  
D=9,50 T=0,00



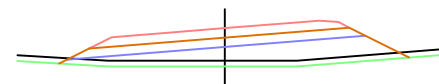
PK=13+720,000 CR=203,519  
D=0,00 T=30,51



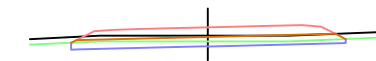
PK=13+800,000 CR=202,762  
D=0,25 T=5,53



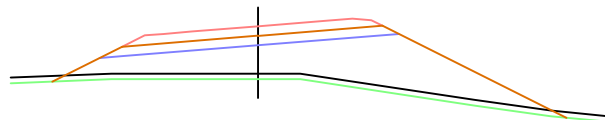
PK=13+700,000 CR=203,709  
D=0,00 T=38,95



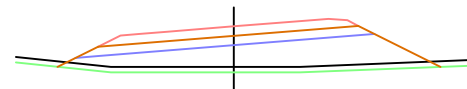
PK=13+780,000 CR=202,951  
D=0,00 T=16,66



PK=13+840,000 CR=202,383  
D=3,89 T=0,00



PK=13+680,000 CR=203,898  
D=0,00 T=46,11



PK=13+760,000 CR=203,141  
D=0,00 T=25,35



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

1:400

ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

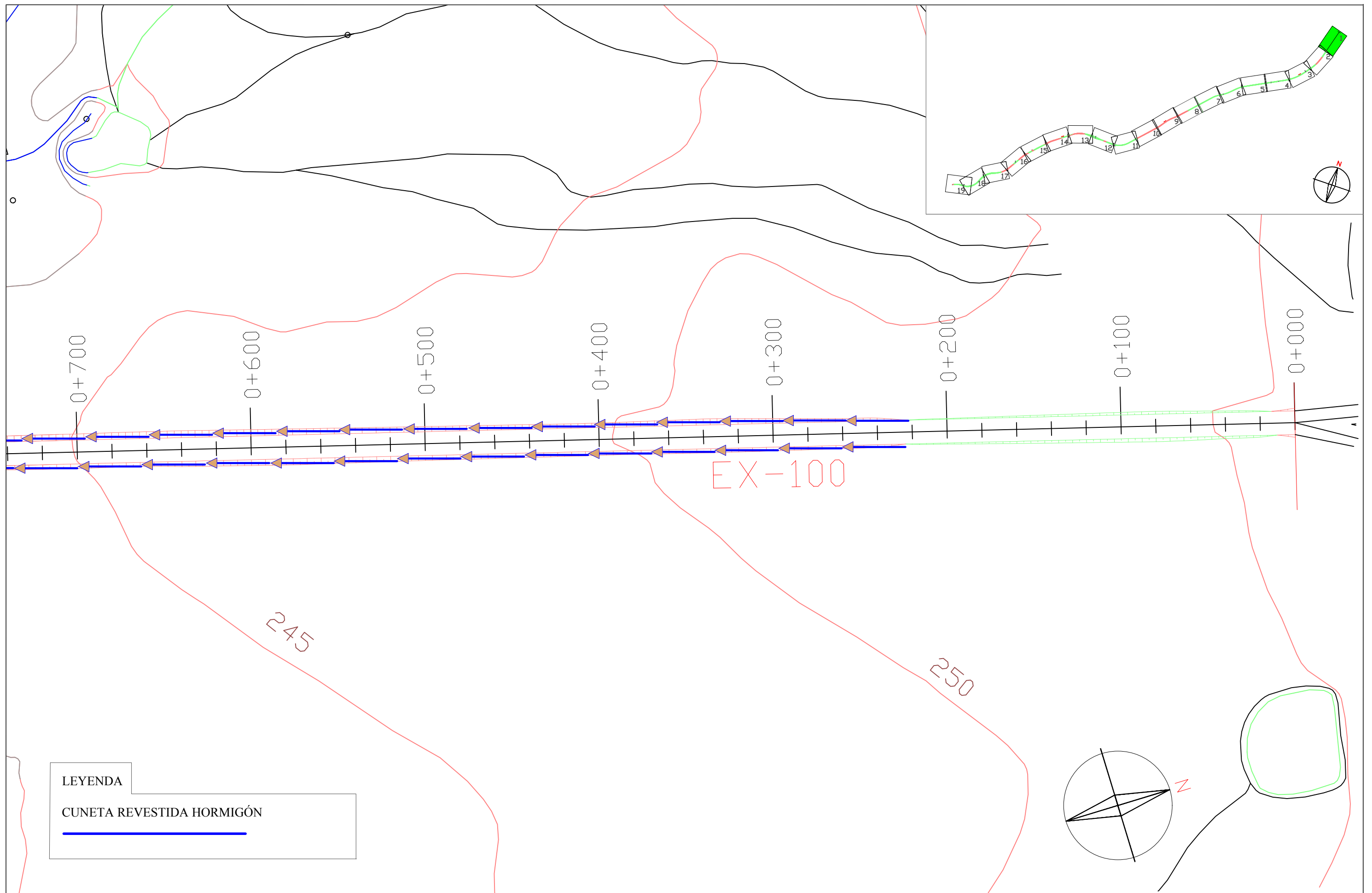
PERFILES  
TRANSVERSALES

Nº DE PLANO: 4

HOJA

40 DE 40

## 5. PLANTA OBRAS DRENAJE

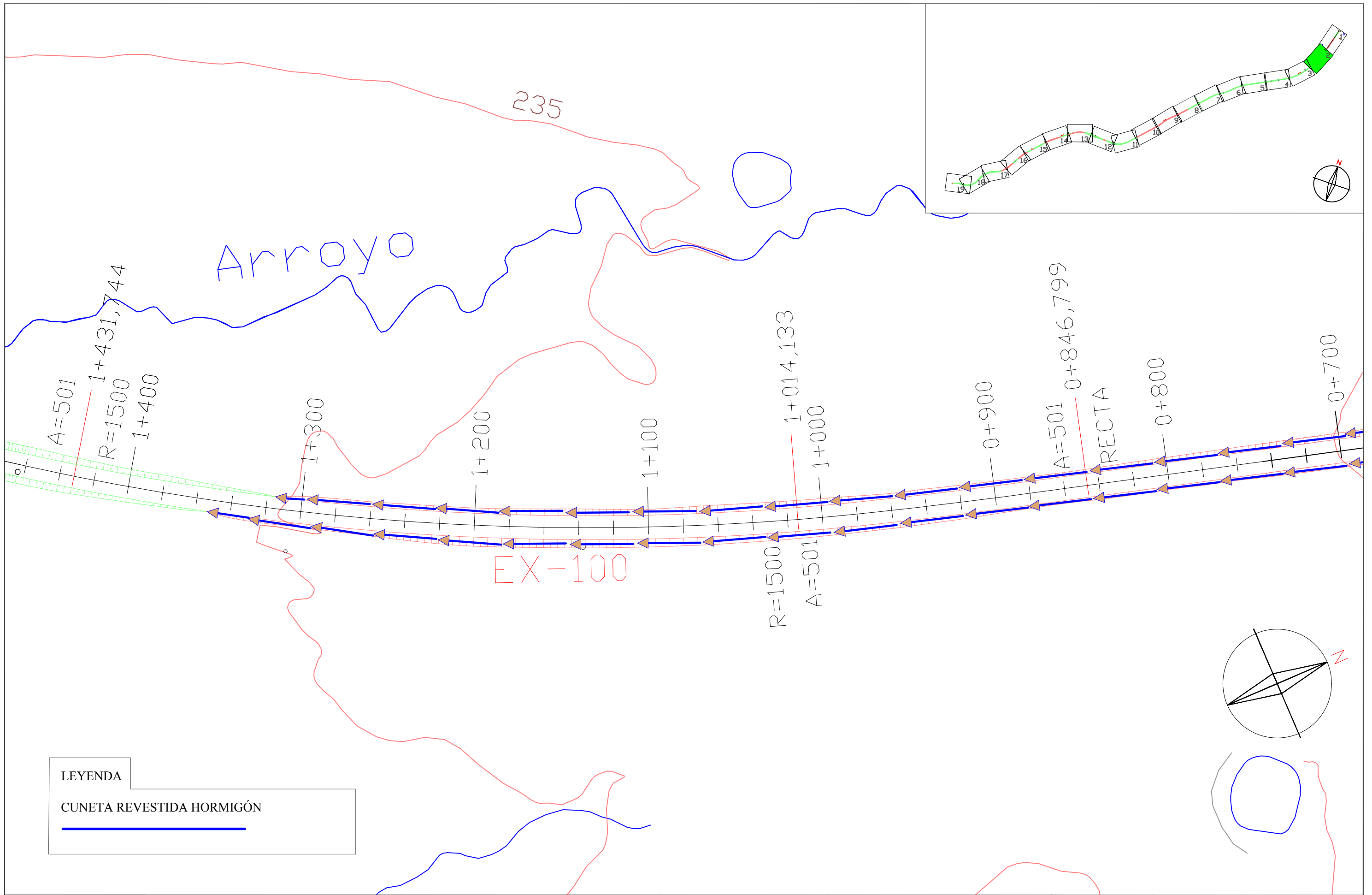


LEYENDA

CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN

---

	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA DRENAJE	Nº DE PLANO: 5.1
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							

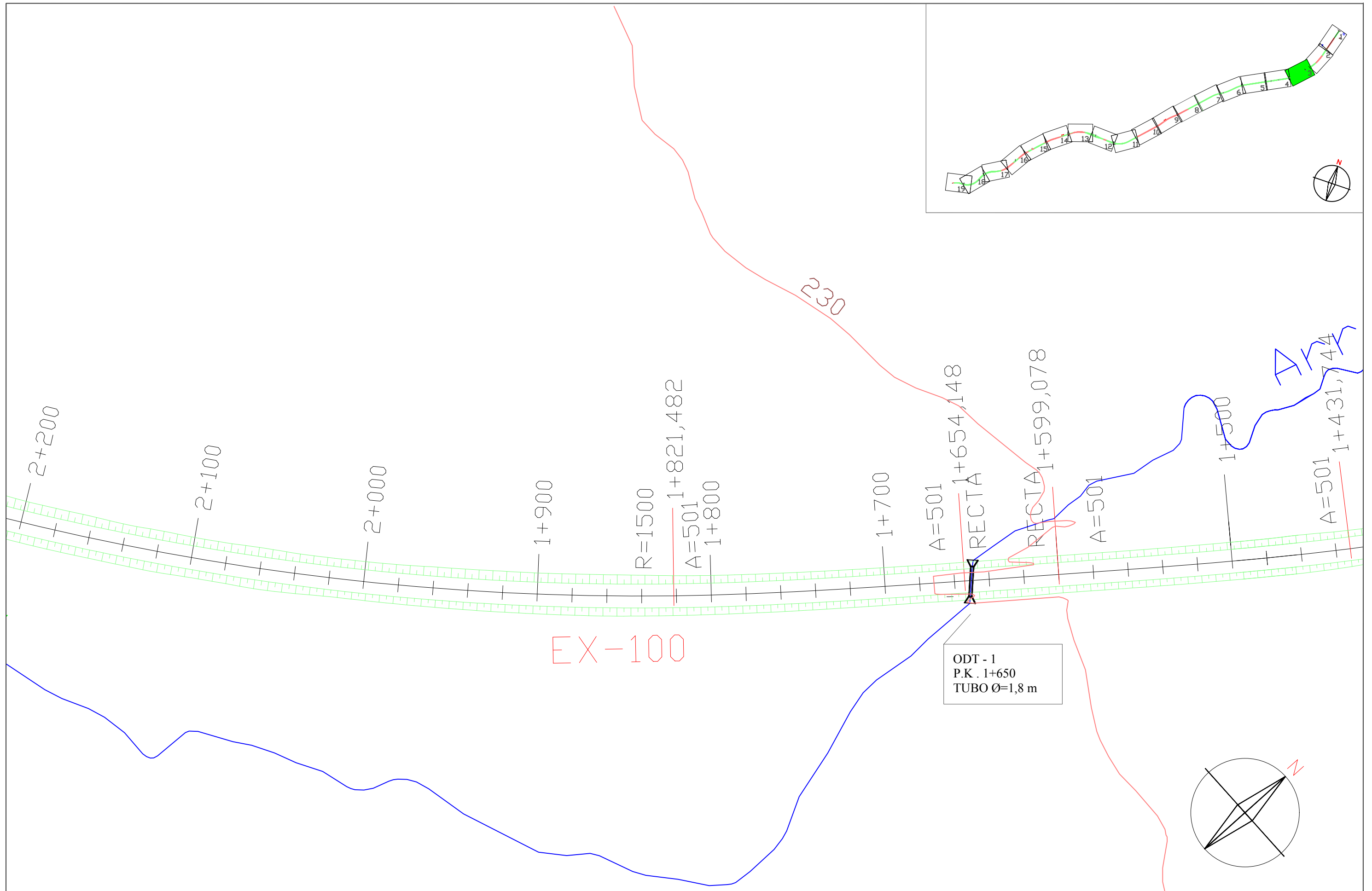


LEYENDA

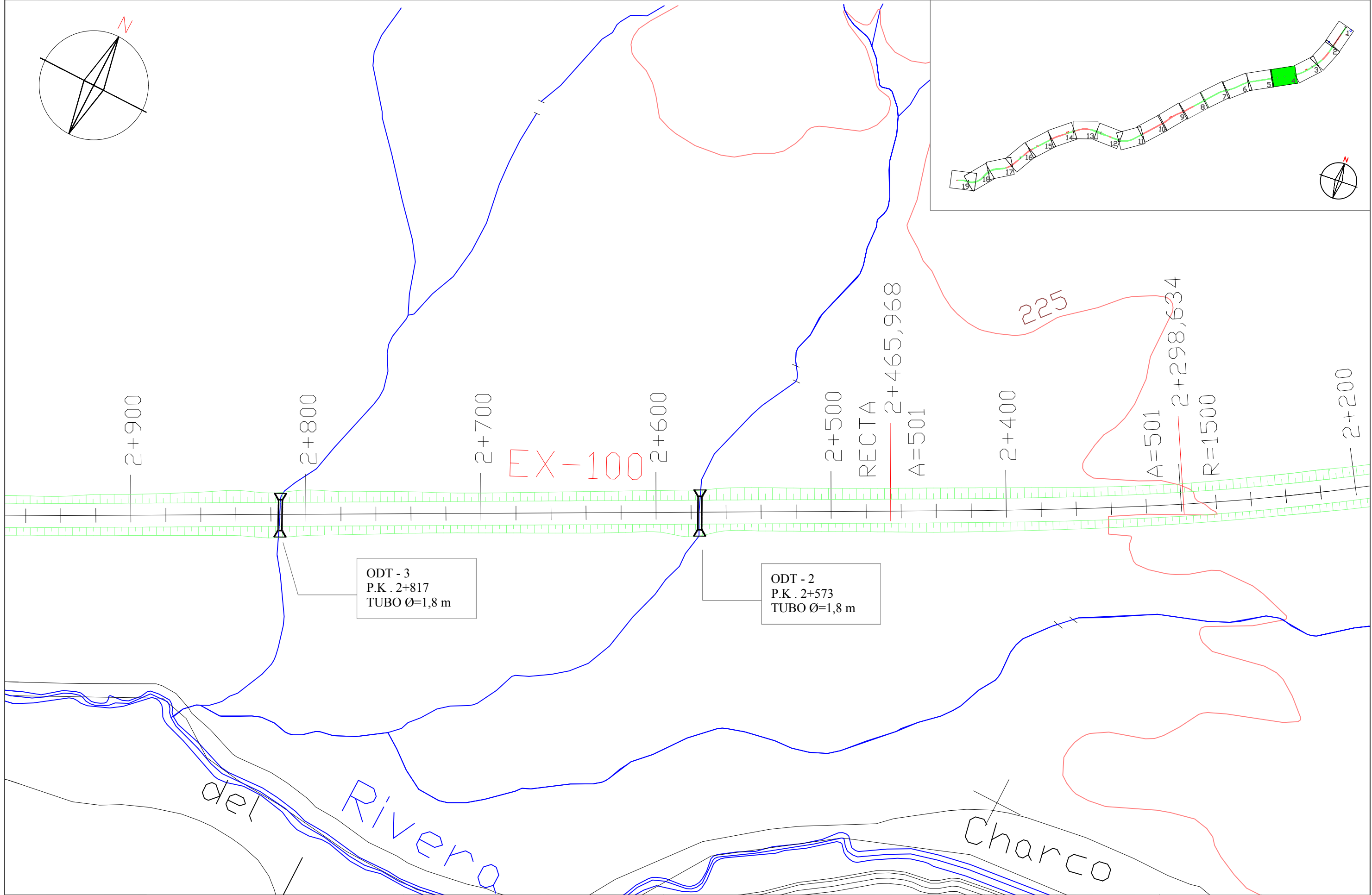
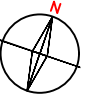
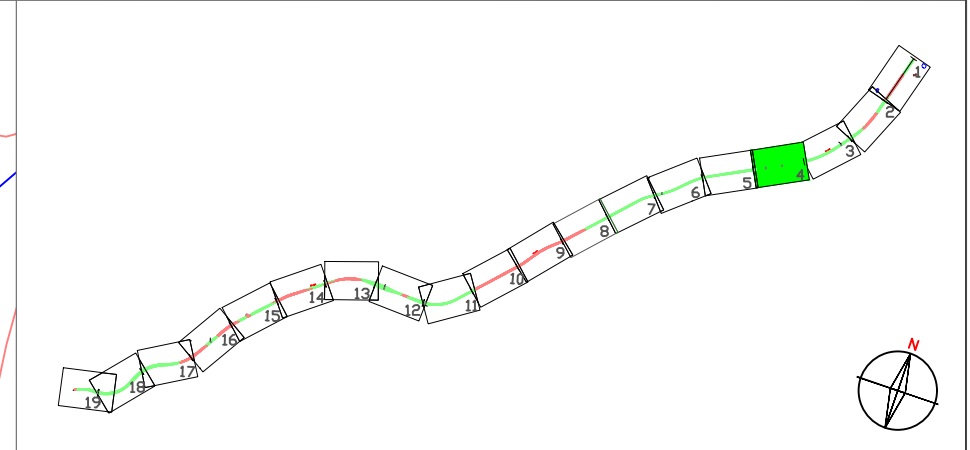
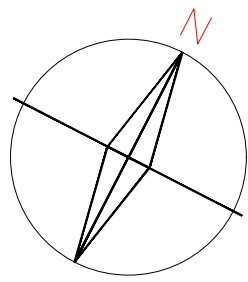
CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN

---

	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA DRENAJE	Nº DE PLANO: 5.2
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							HOJA 2 DE 19



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 5.3
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA DRENAJE	HOJA 3 DE 19



ODT - 3  
P.K. 2+817  
TUBO Ø=1,8 m

ODT - 2  
P.K. 2+573  
TUBO Ø=1,8 m



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

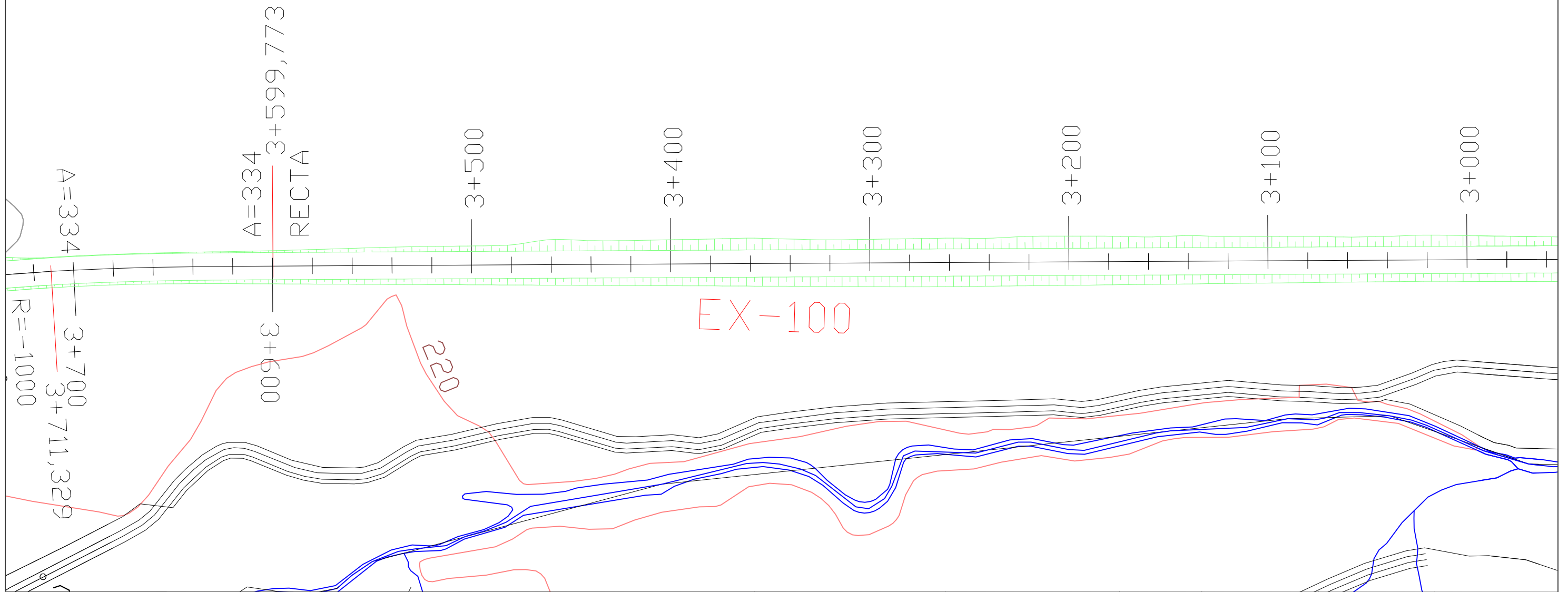
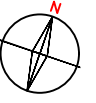
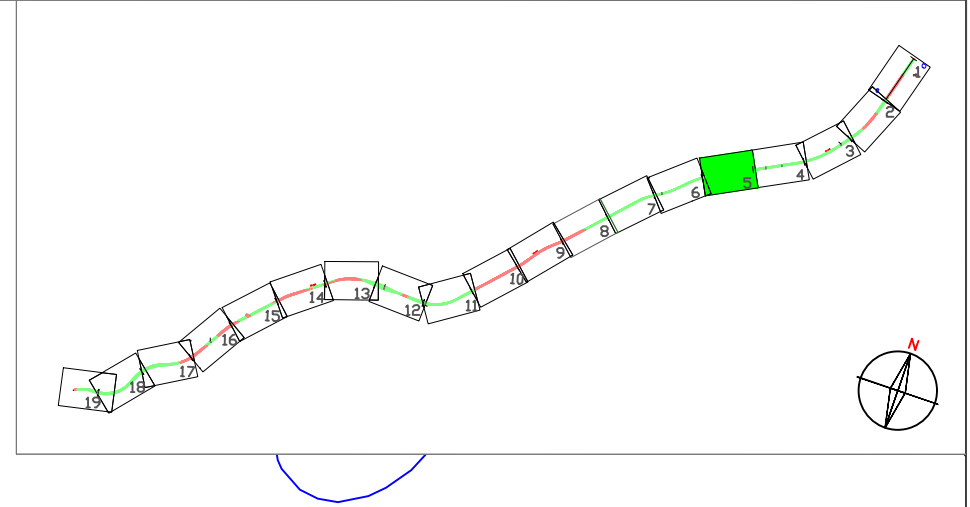
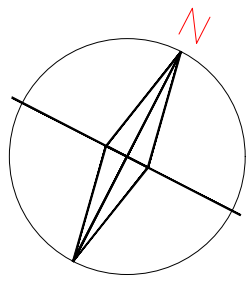
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
1:2.000

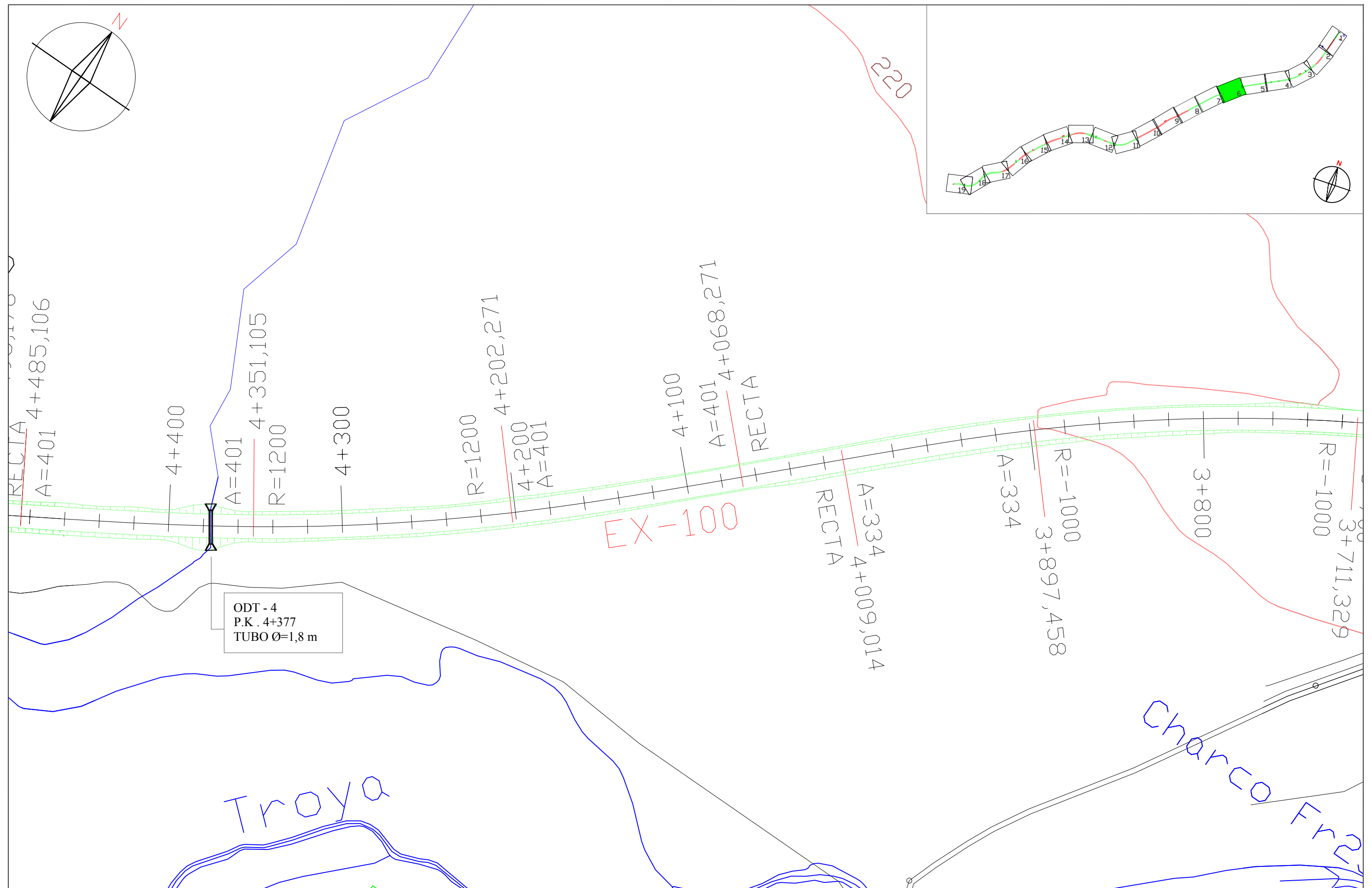
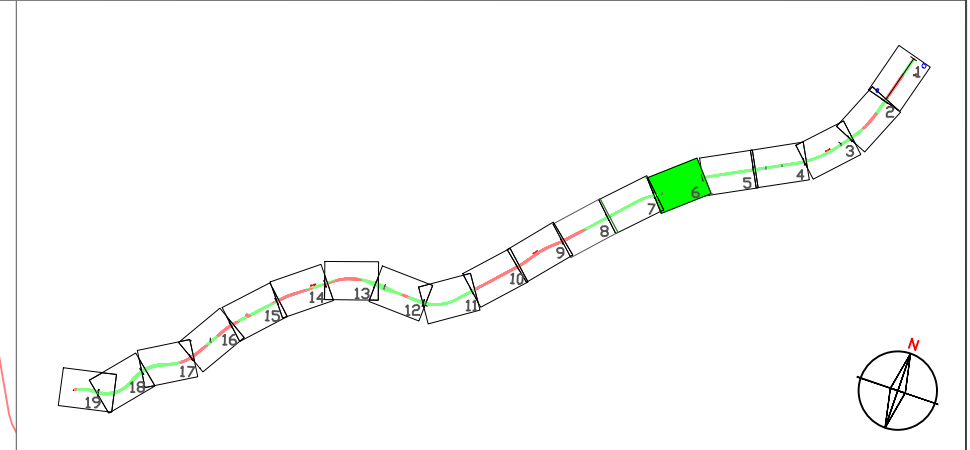
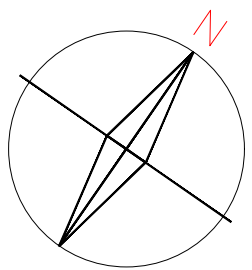
TÍTULO PLANO  
PLANTA DRENAJE

Nº DE PLANO: 5.4  
HOJA  
4 DE 19





UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 5.5
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA DRENAJE HOJA 5 DE 19



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

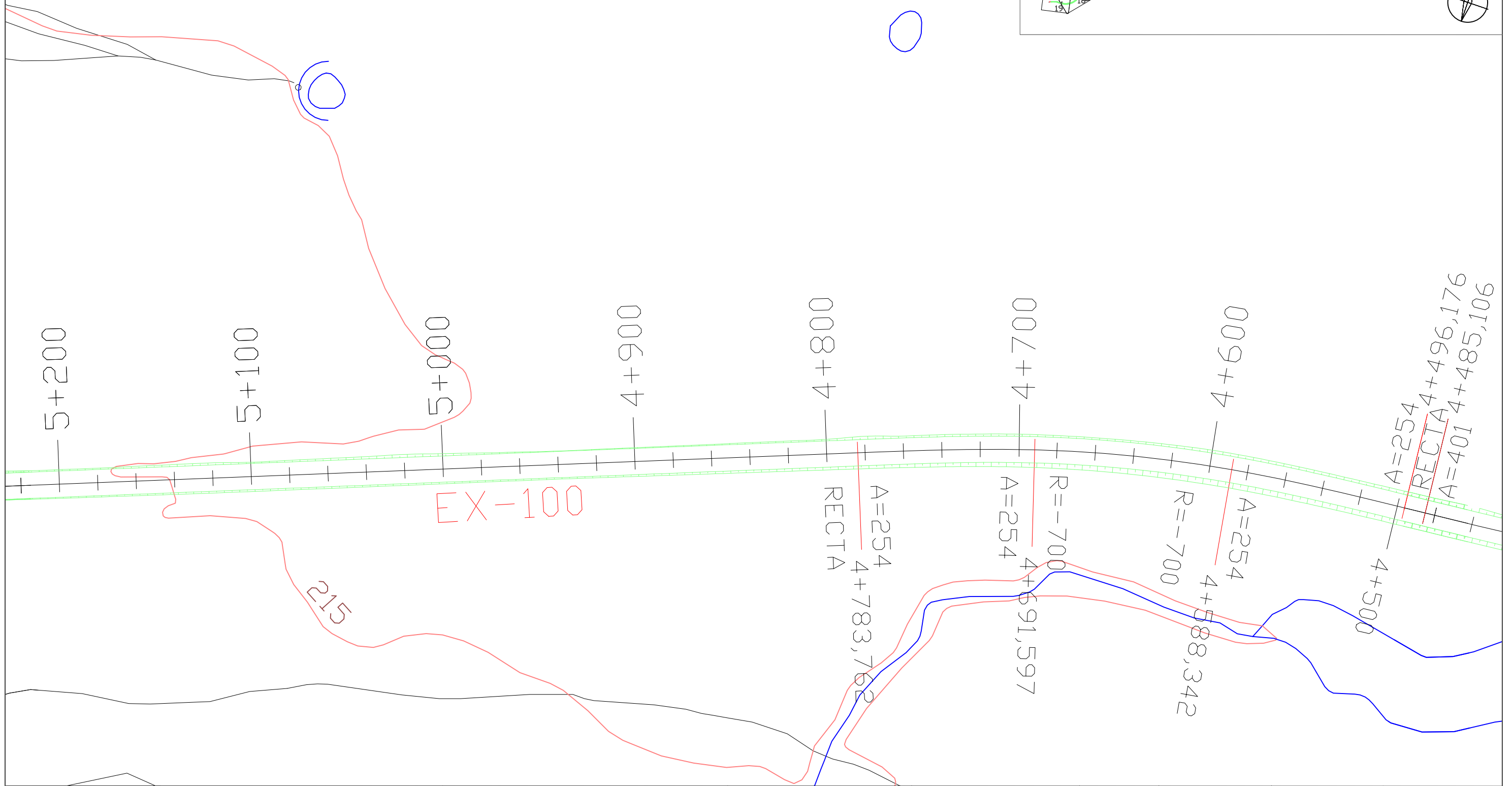
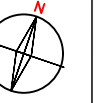
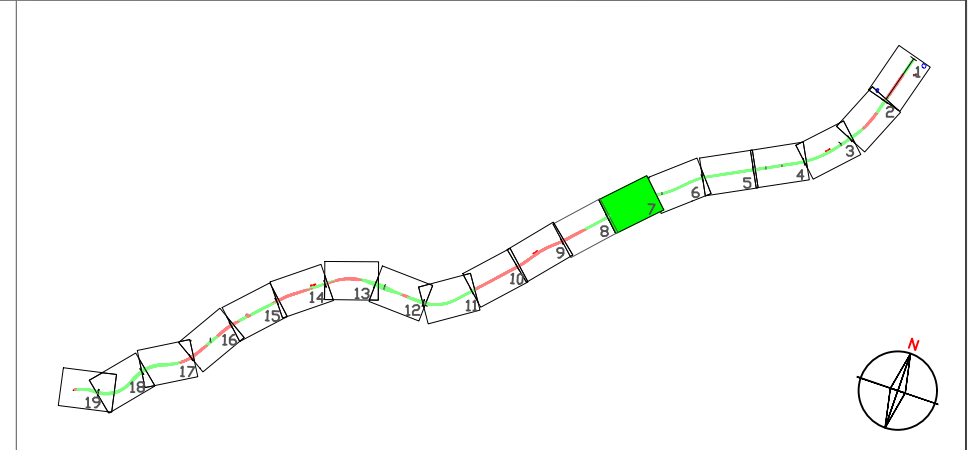
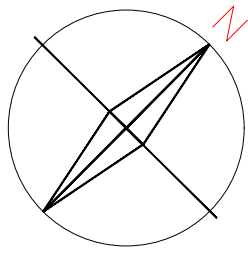
TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
 JULIO 2018

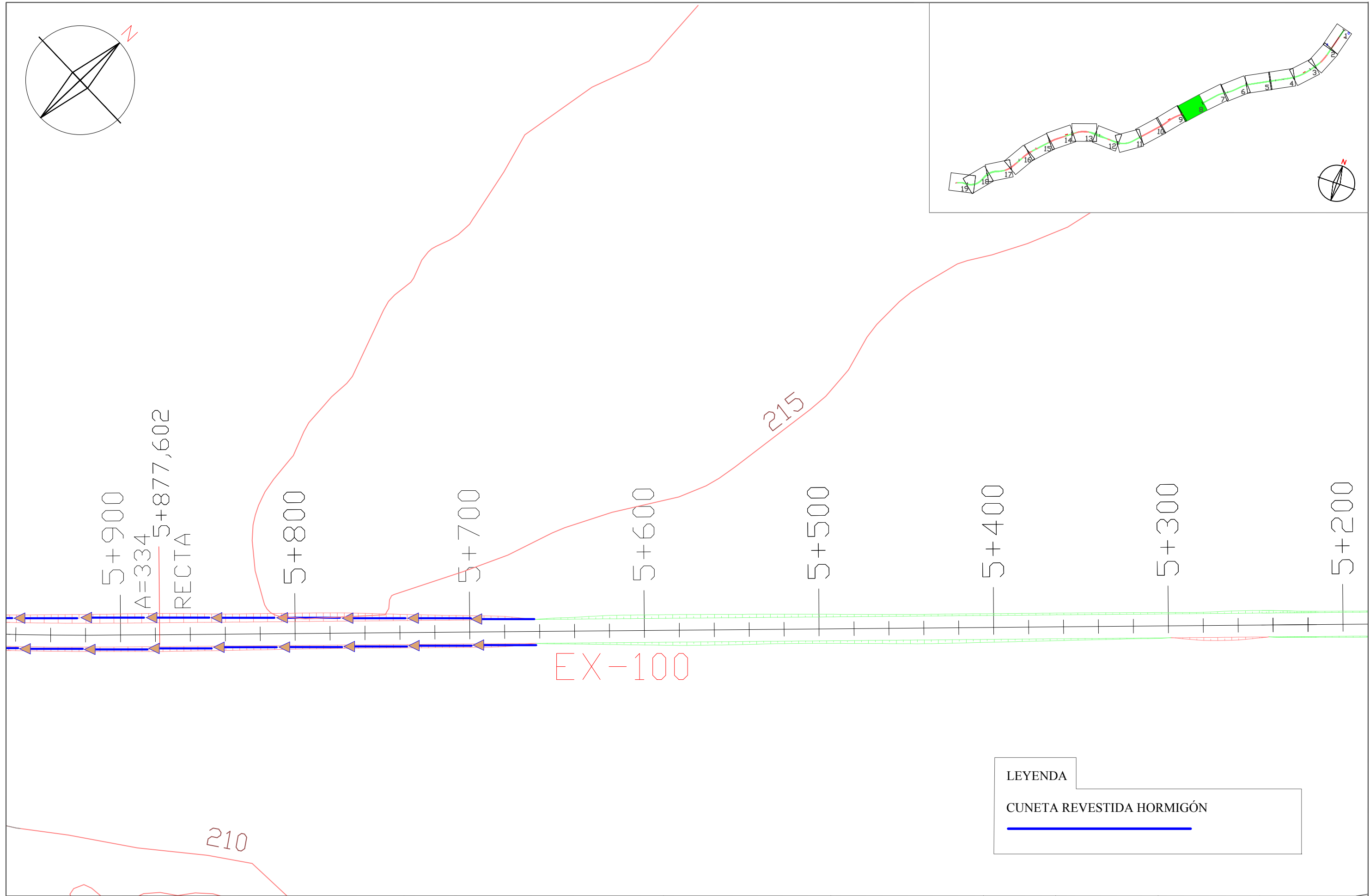
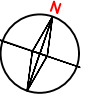
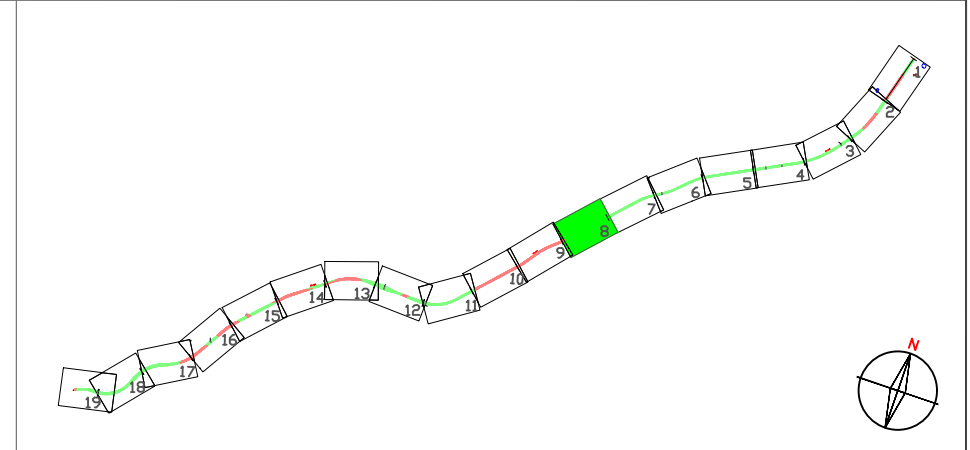
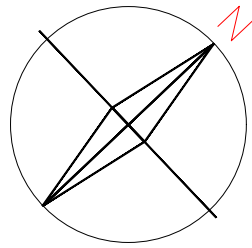
ESCALA  
 1:2.000

TÍTULO PLANO  
 PLANTA DRENAJE

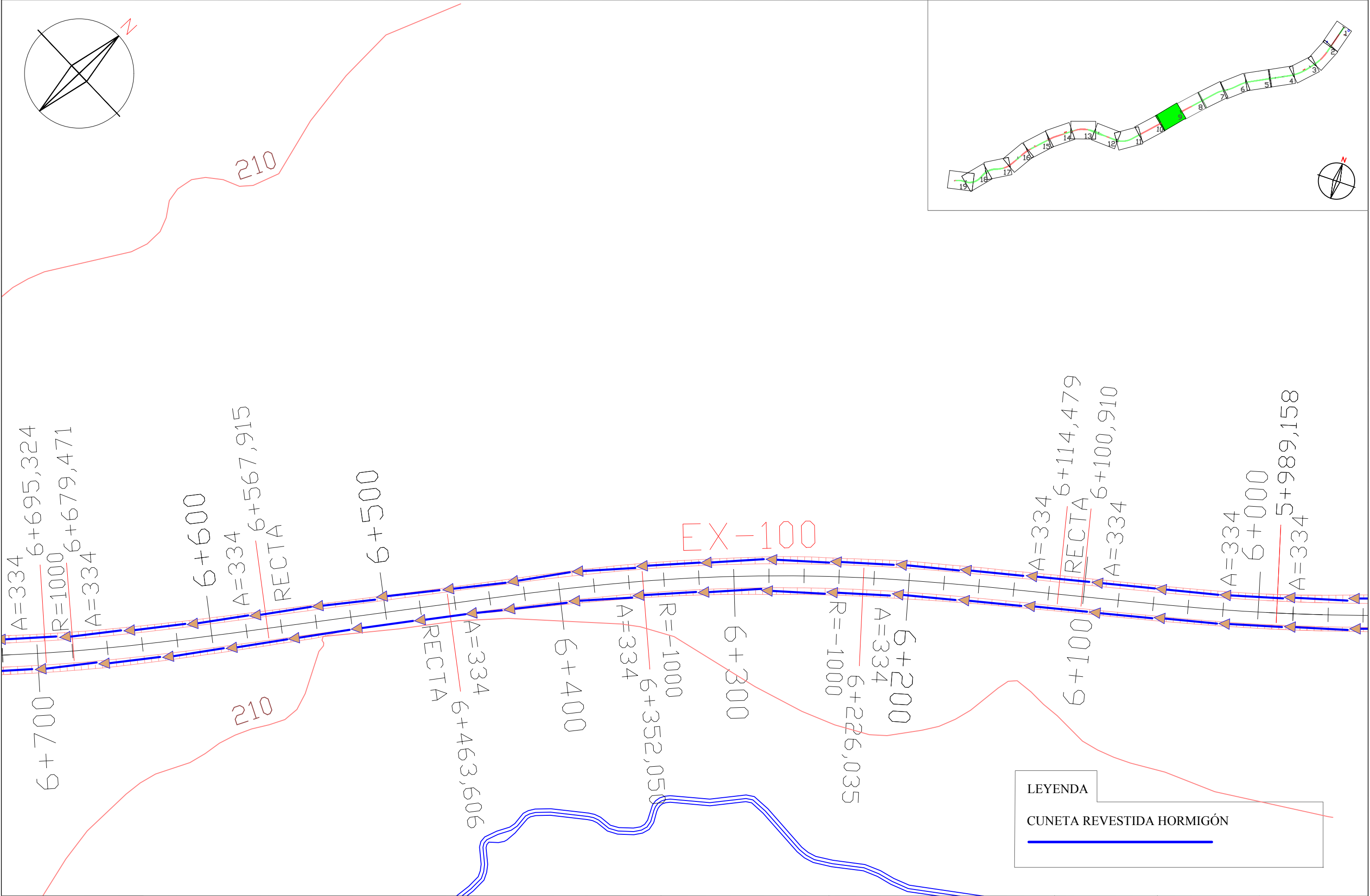
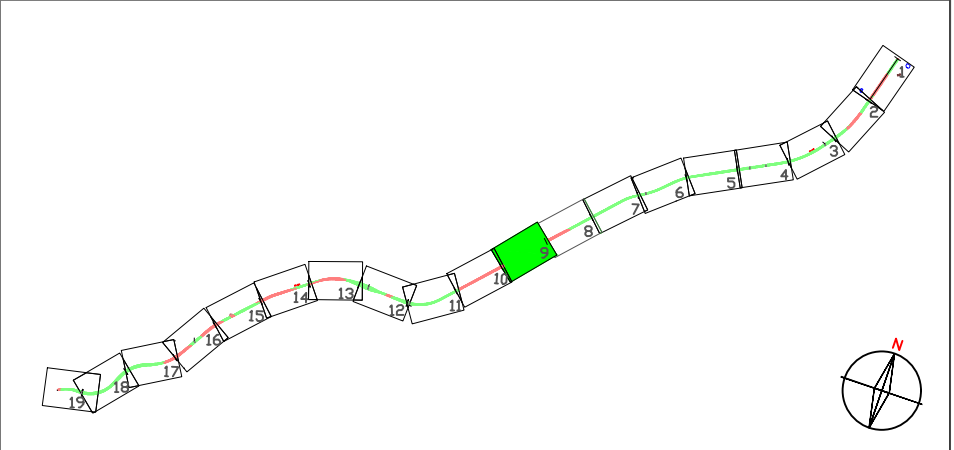
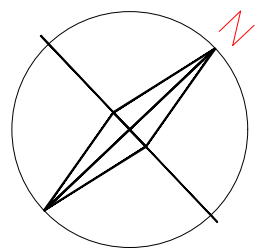
Nº DE PLANO: 5.6  
 HOJA  
 6 DE 19



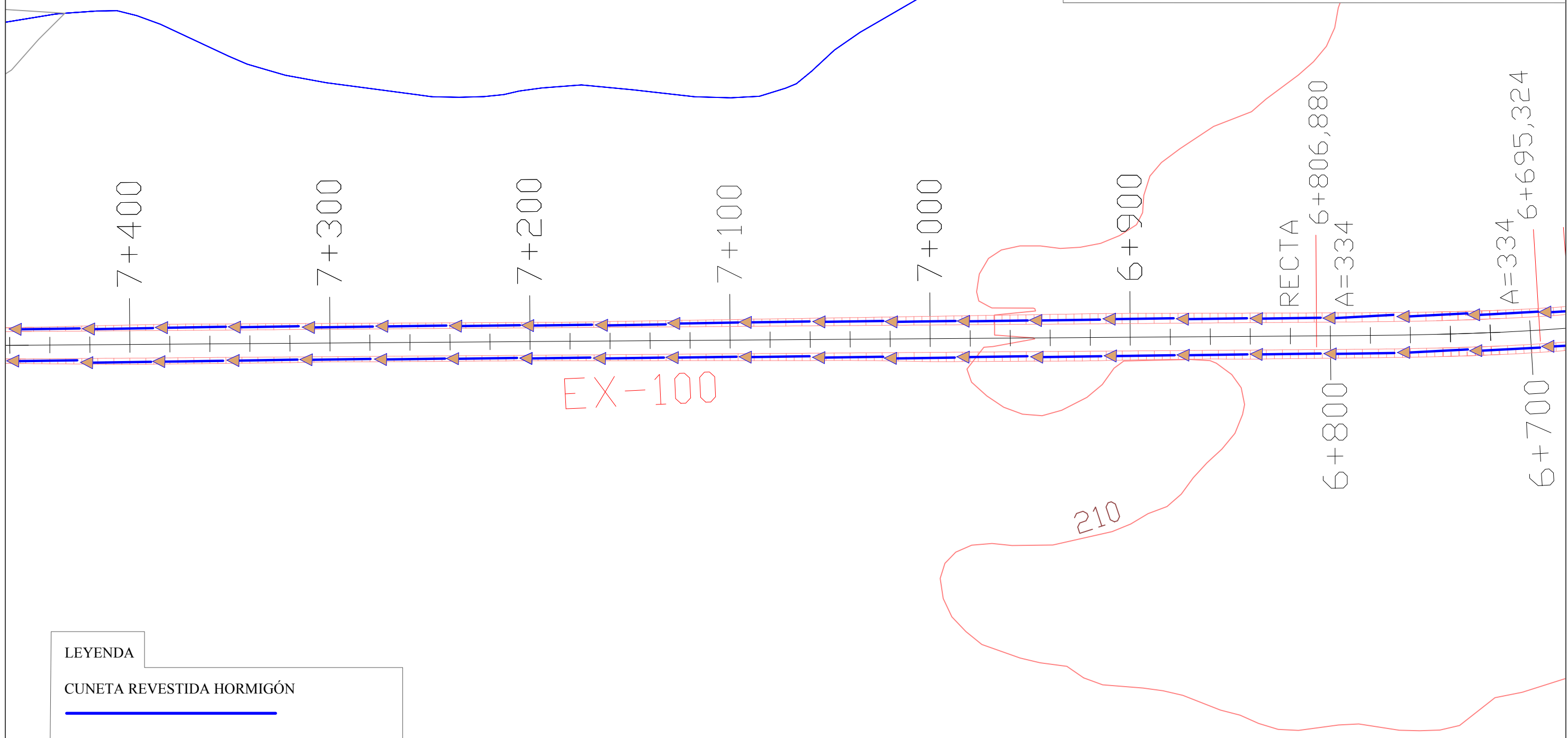
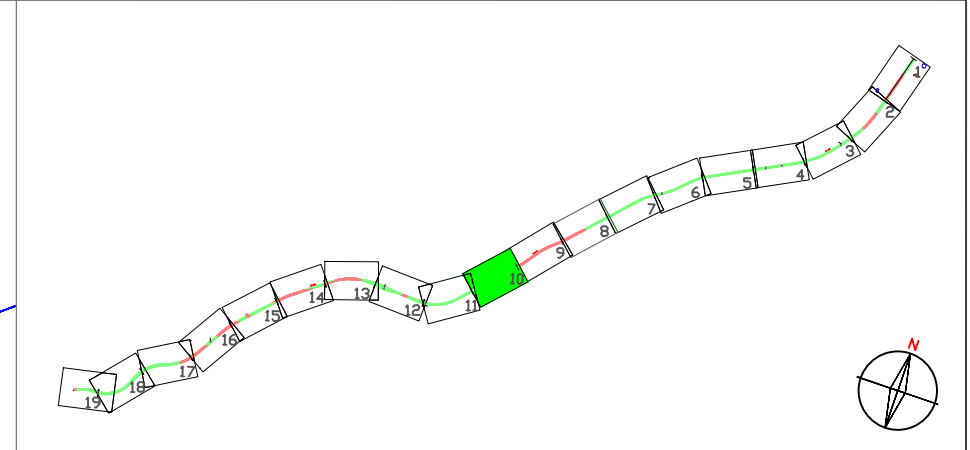
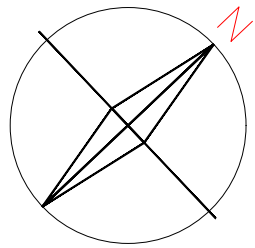
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 5.7
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA DRENAJE



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA DRENAJE	Nº DE PLANO: 5.8
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 5.9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	PLANTA DRENAJE	HOJA 9 DE 19



<b>LEYENDA</b>	
CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN	



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

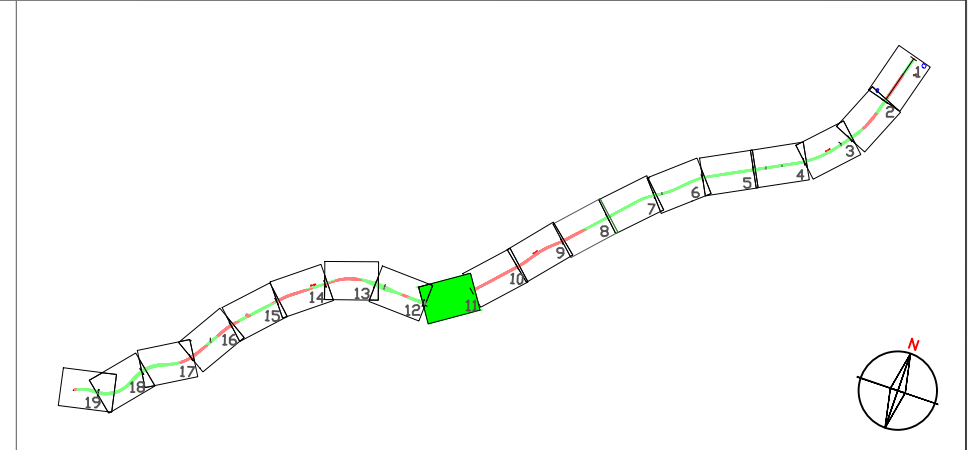
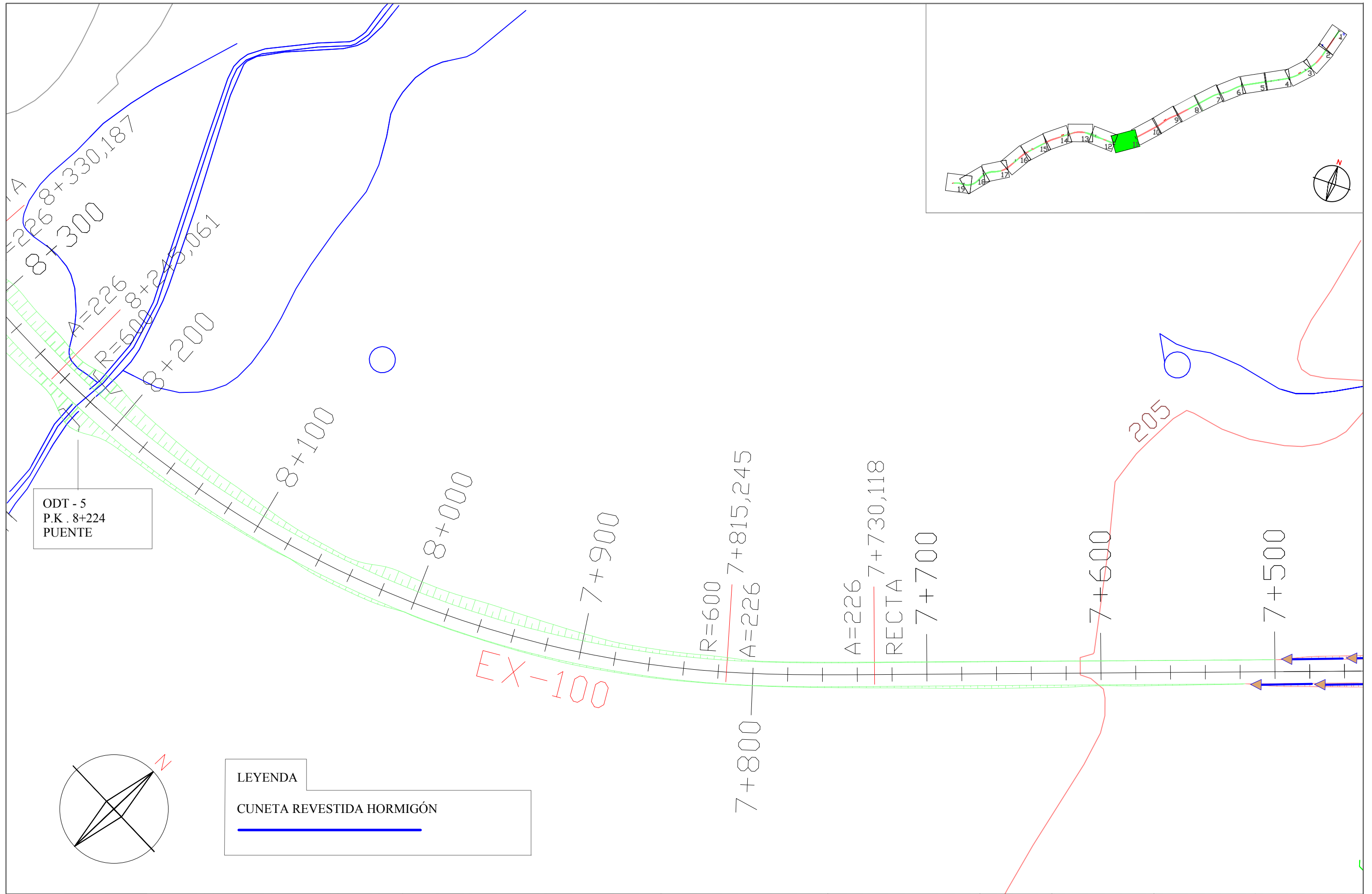
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
1:2.000

TÍTULO PLANO  
PLANTA DRENAJE

Nº DE PLANO: 5.10

HOJA  
10 DE 19

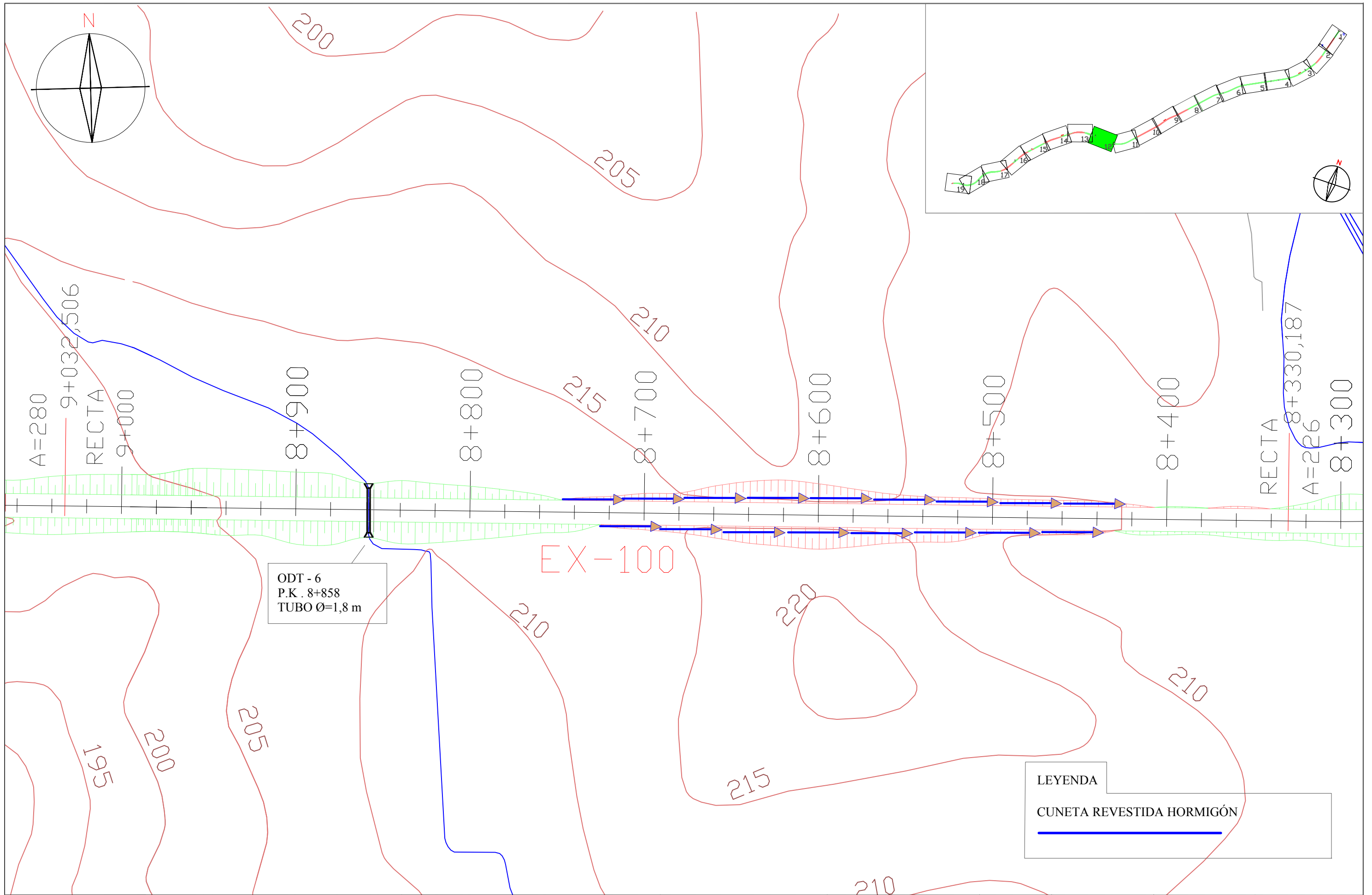


ODT - 5  
P.K. 8+224  
PUENTE

LEYENDA  
CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 5.11
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA DRENAJE HOJA 11 DE 19



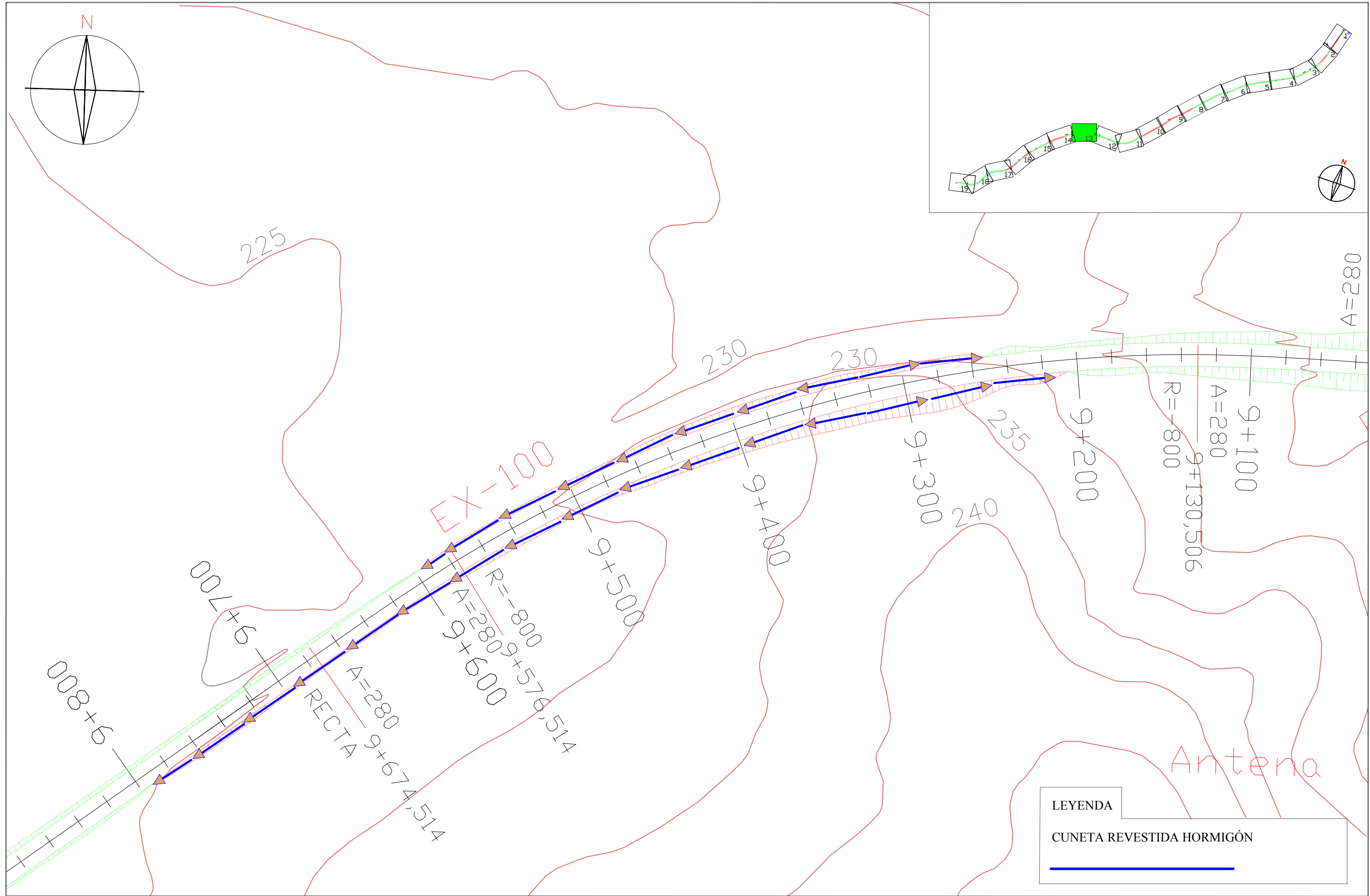
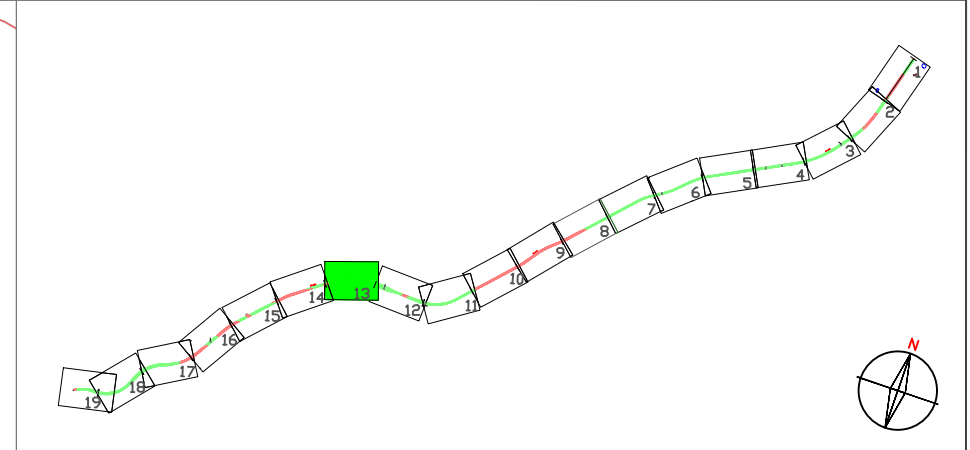
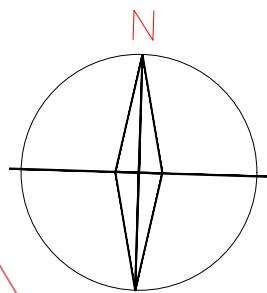
ODT - 6  
P.K. 8+858  
TUBO Ø=1,8 m

LEYENDA  
CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN

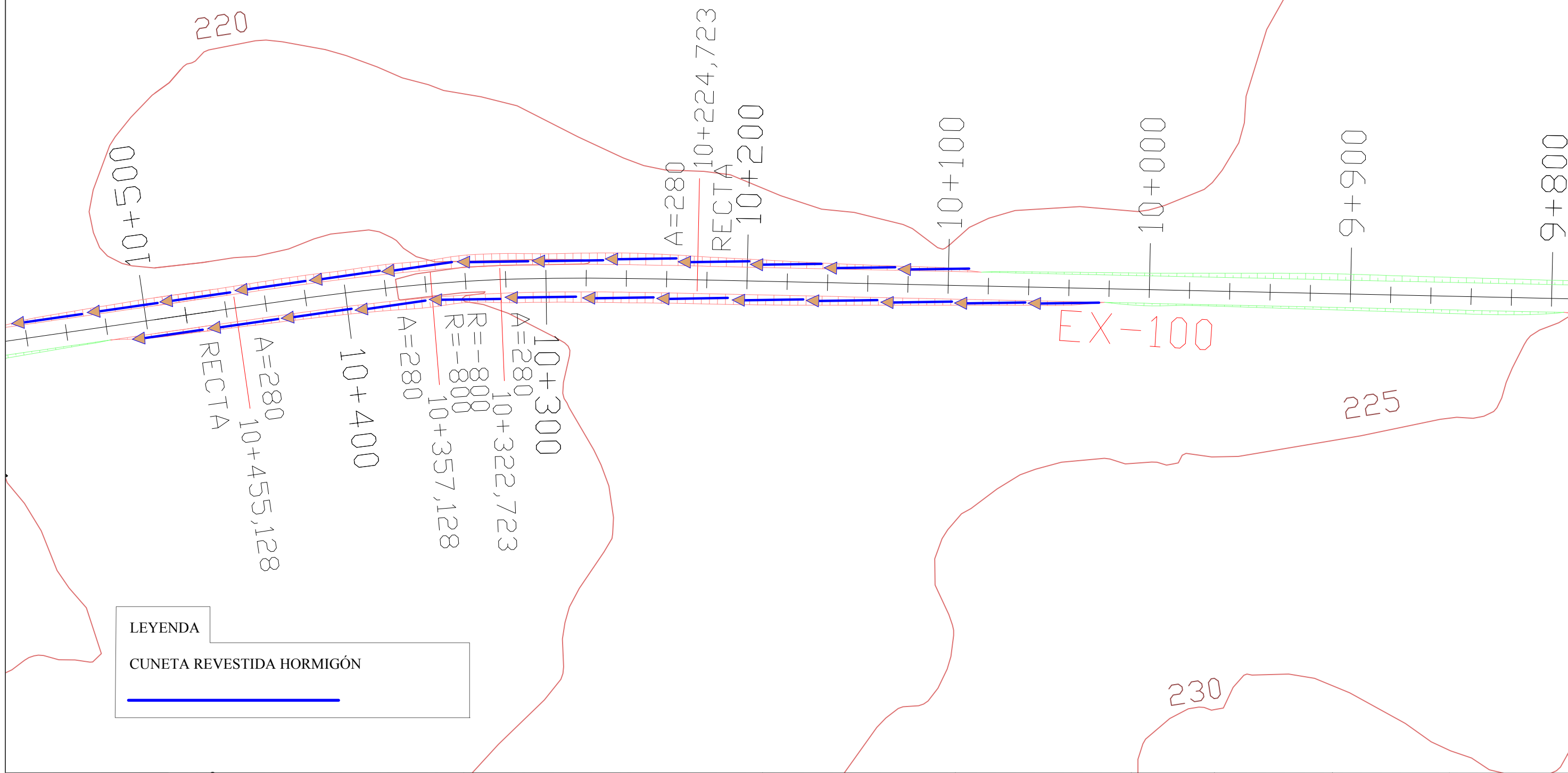
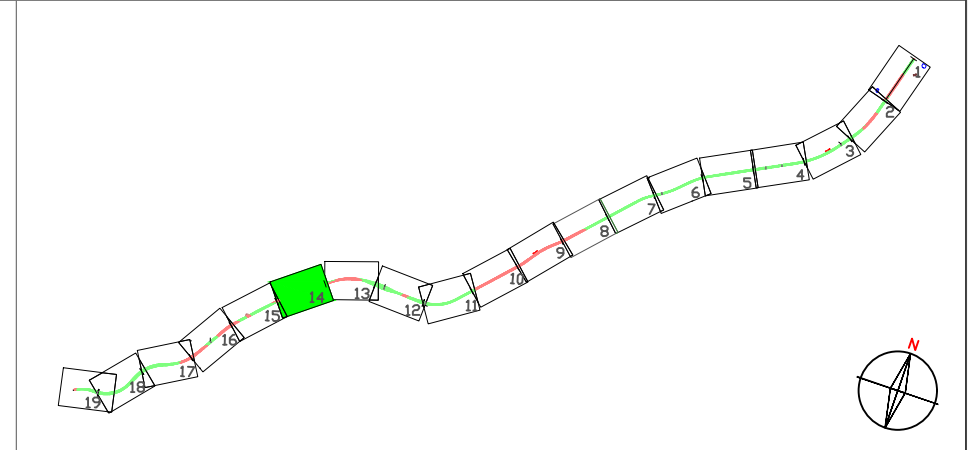
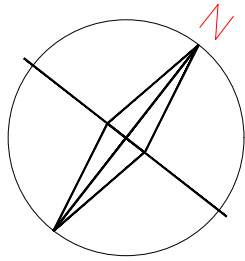


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 5.12
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA DRENAJE HOJA 12 DE 19





UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 5.13
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA DRENAJE  HOJA 13 DE 19



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS  
 URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
 BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
 CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

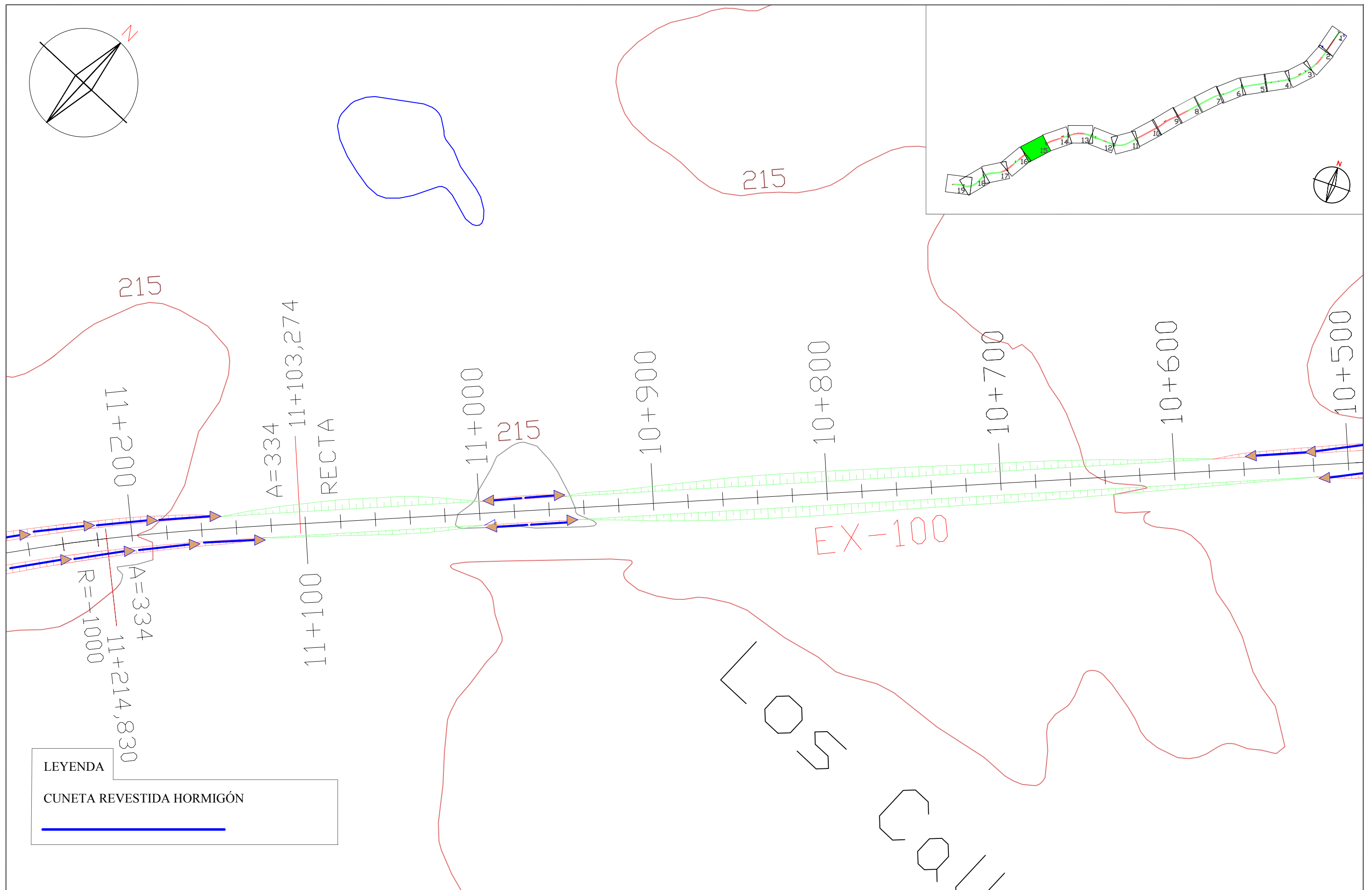
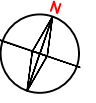
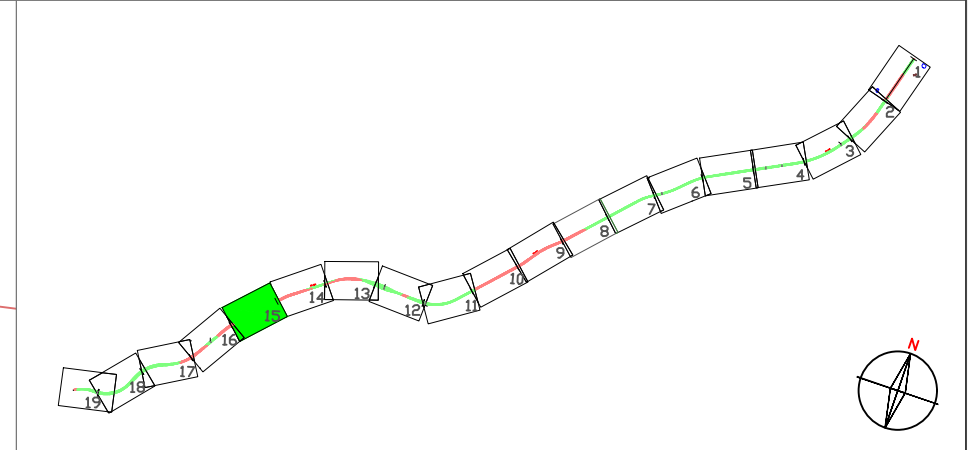
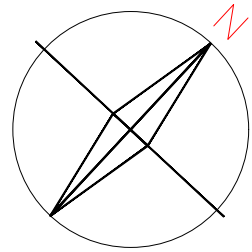
TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
 JULIO 2018

ESCALA  
 1:2.000

TÍTULO PLANO  
 PLANTA DRENAJE

Nº DE PLANO: 5.14  
 HOJA  
 14 DE 19



LEYENDA

CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

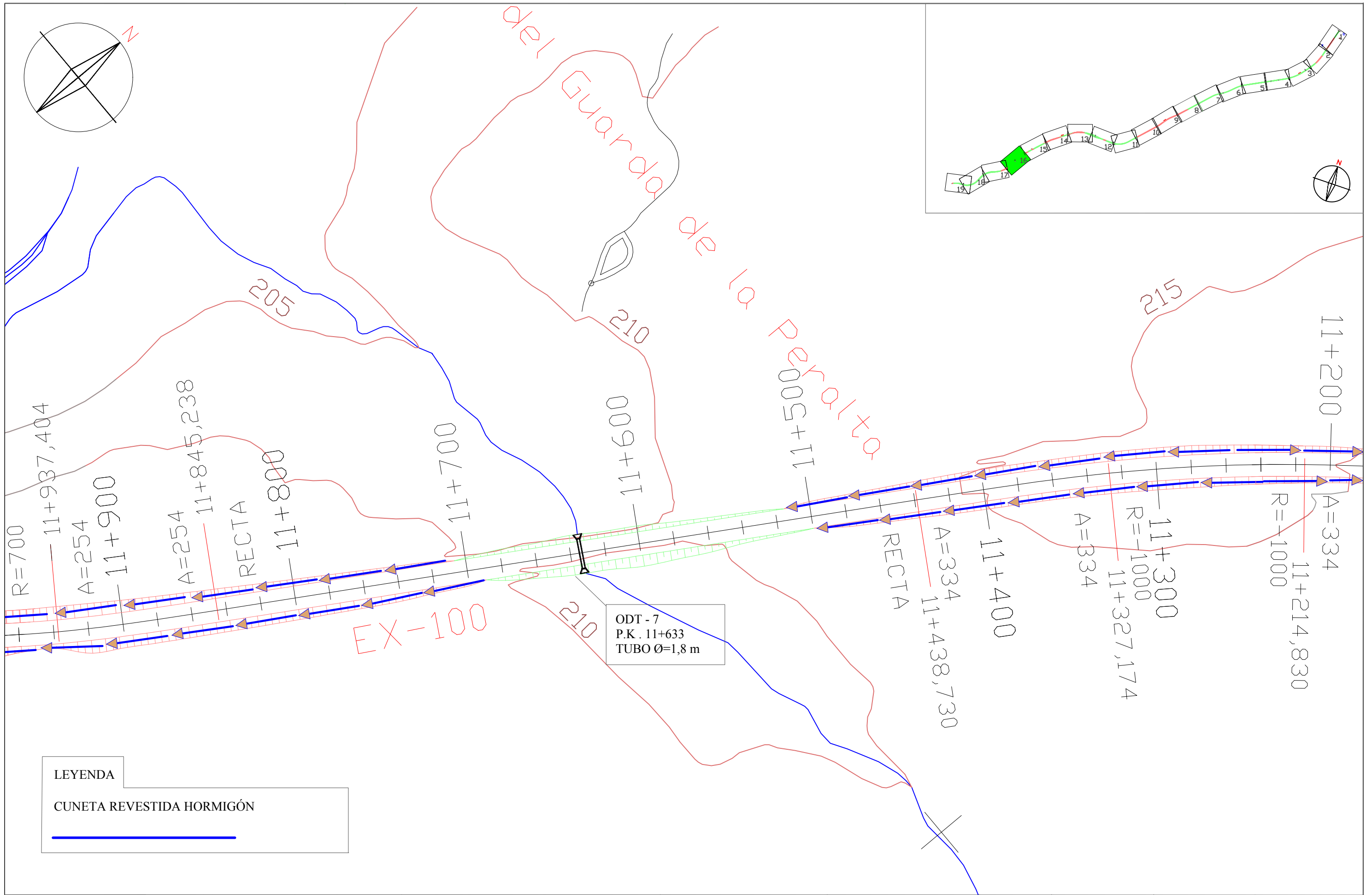
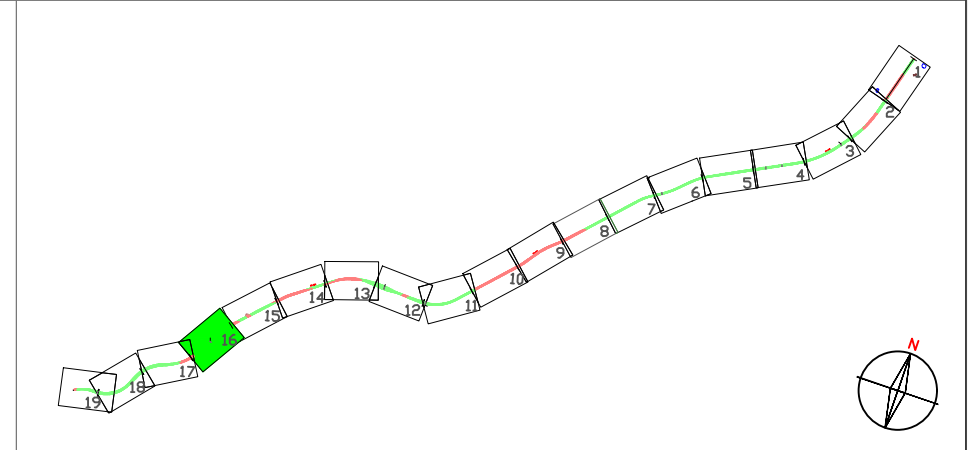
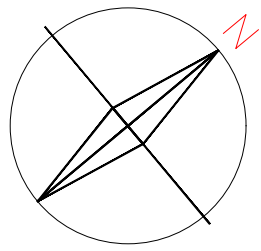
1:2.000

TÍTULO PLANO

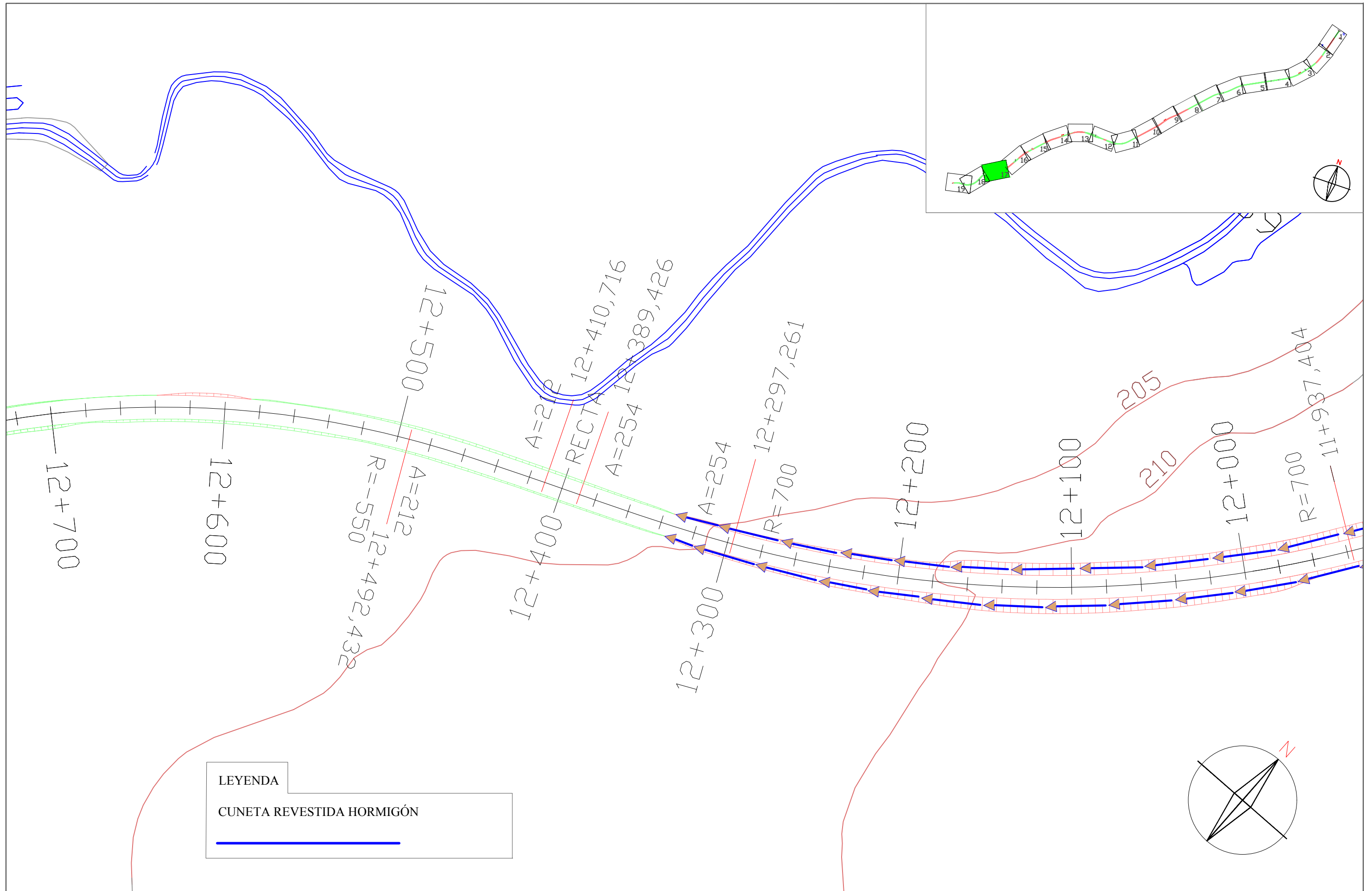
PLANTA DRENAJE

Nº DE PLANO: 5.15

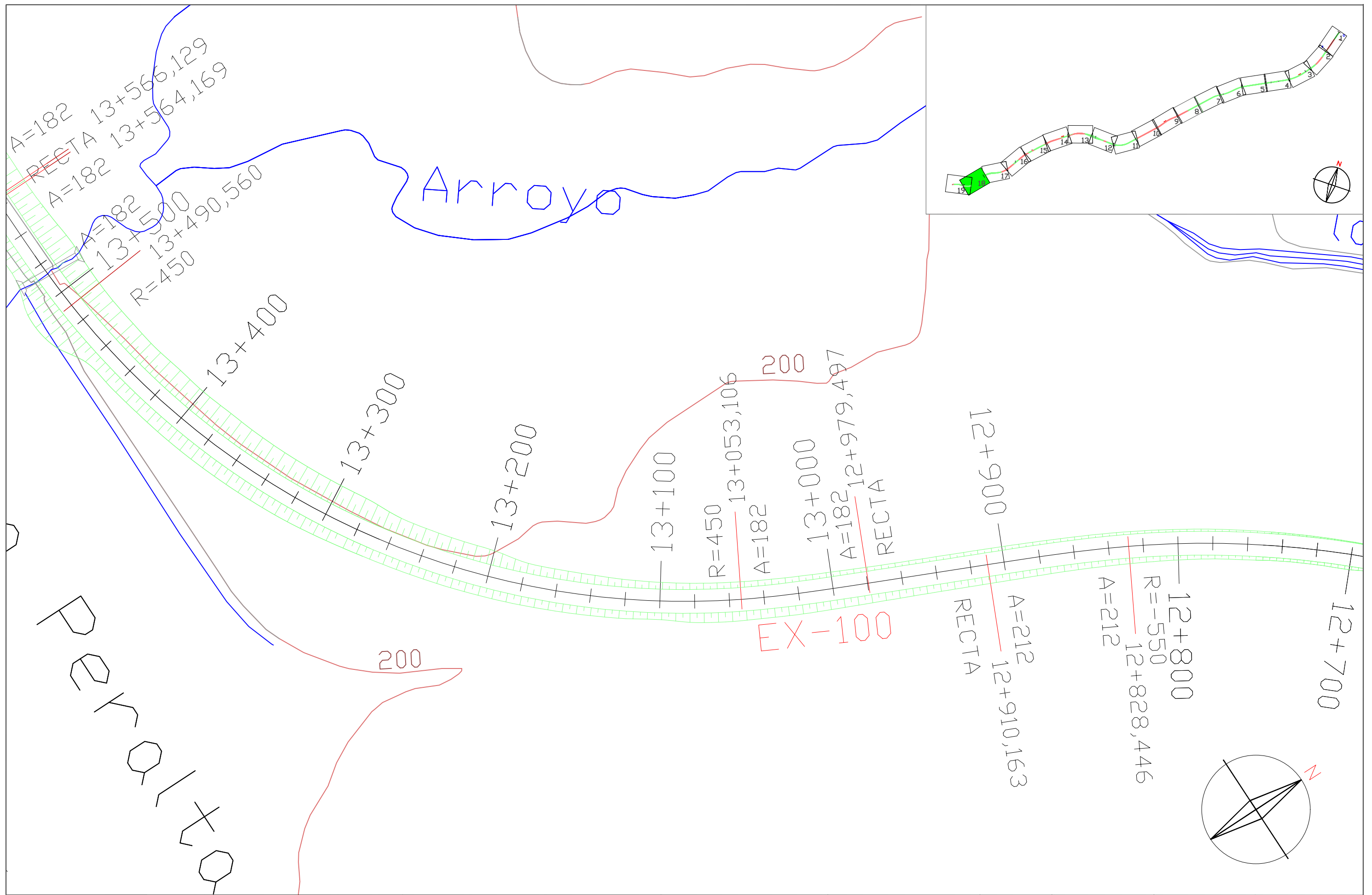
HOJA  
15 DE 19



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 5.16
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	PLANTA DRENAJE	HOJA 16 DE 19



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA DRENAJE	N° DE PLANO: 5.17
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS  
 URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
 BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
 CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

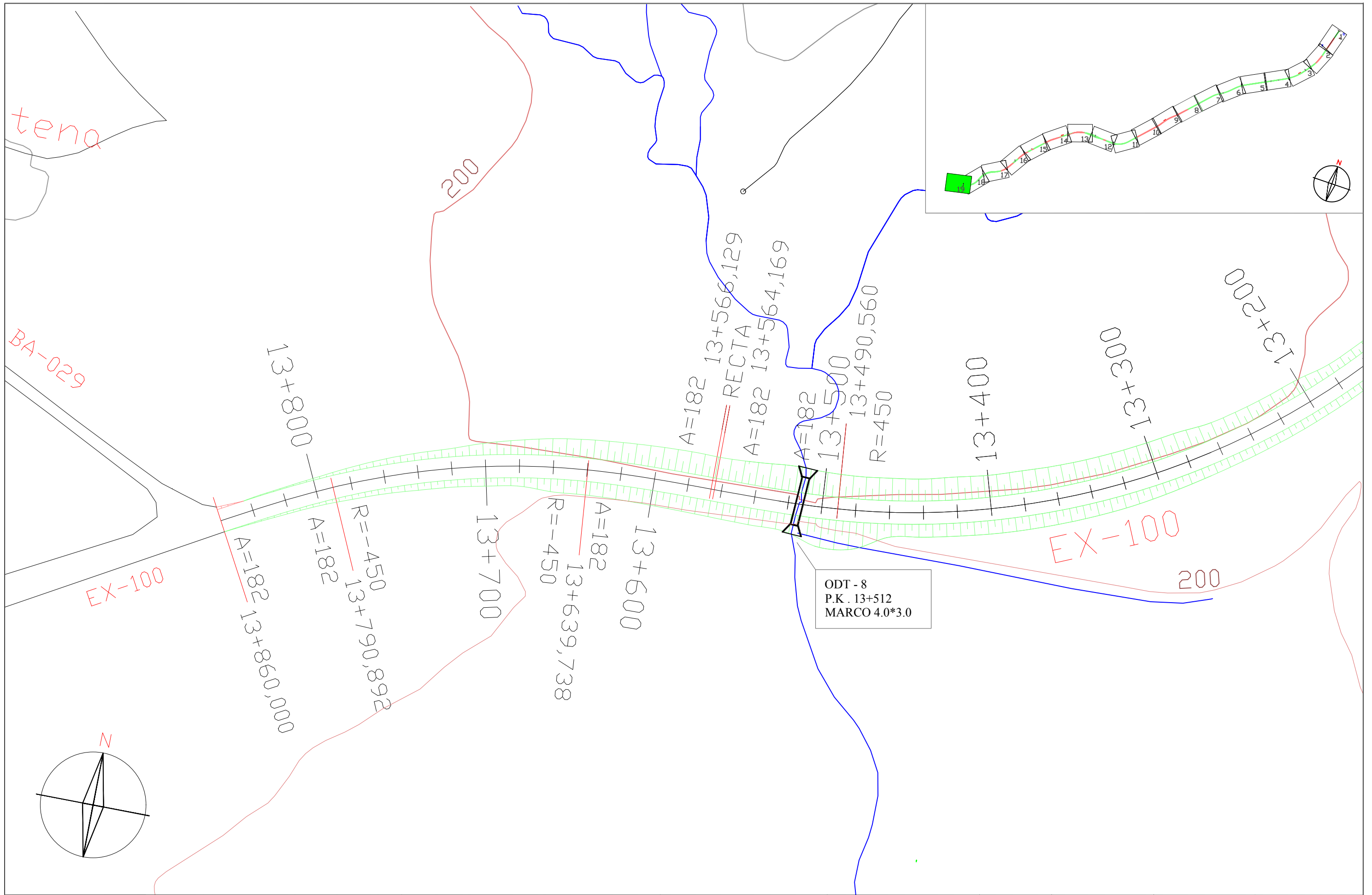
TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA  
 JULIO 2018

ESCALA  
 1:2.000

TÍTULO PLANO  
 PLANTA DRENAJE

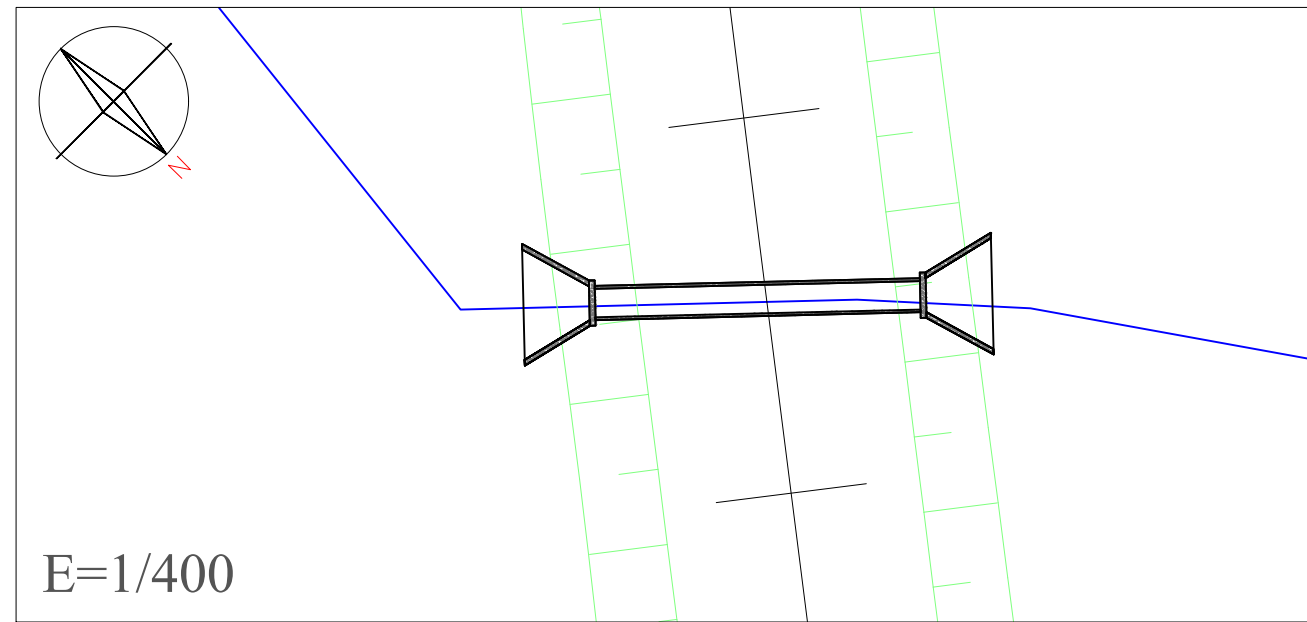
Nº DE PLANO: 5.18  
 HOJA  
 18 DE 19



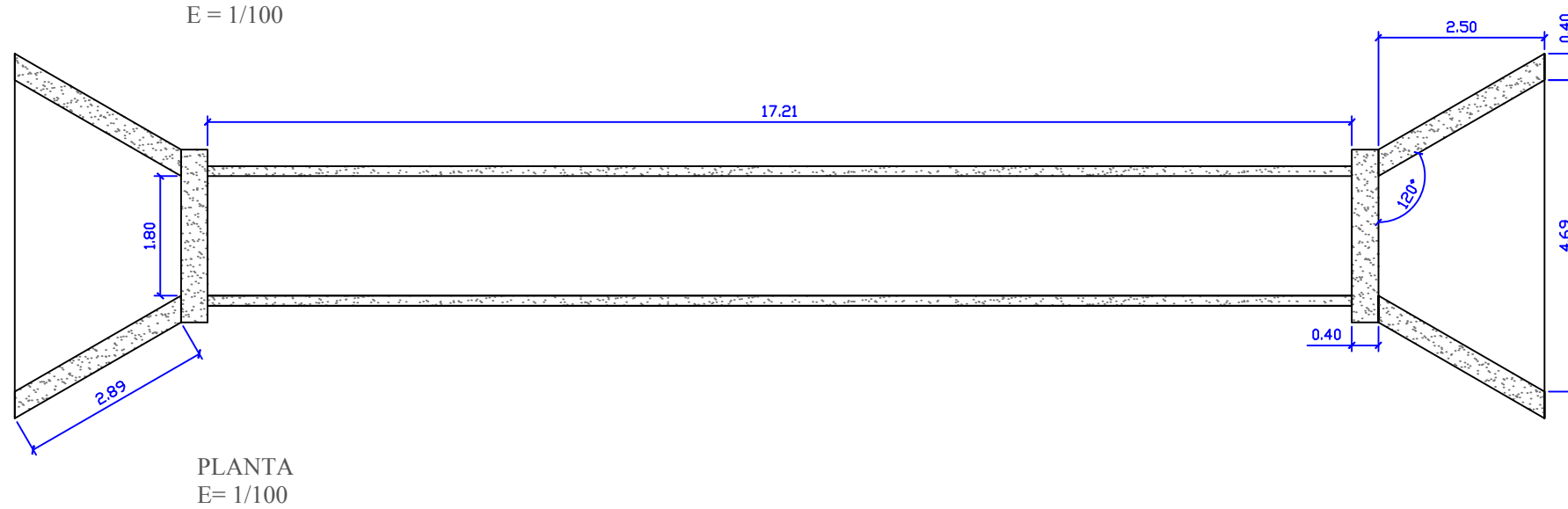
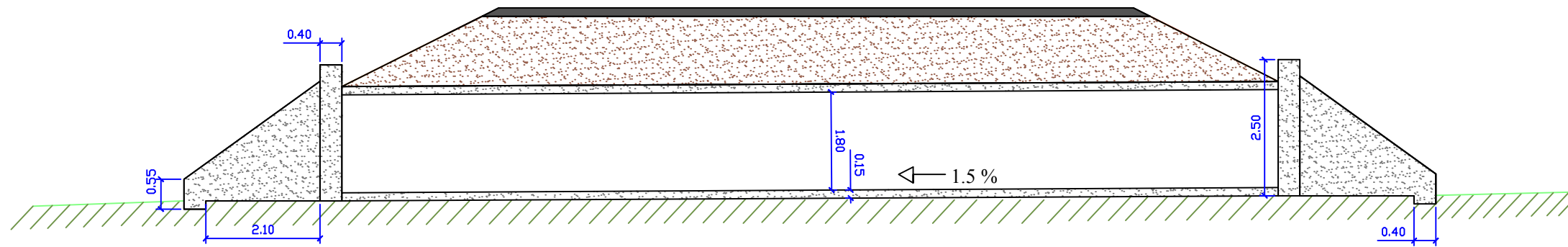
	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO PLANTA DRENAJE	Nº DE PLANO: 5.19
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							

## 6. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL





**ODT 1 - P.K. 1+650**



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

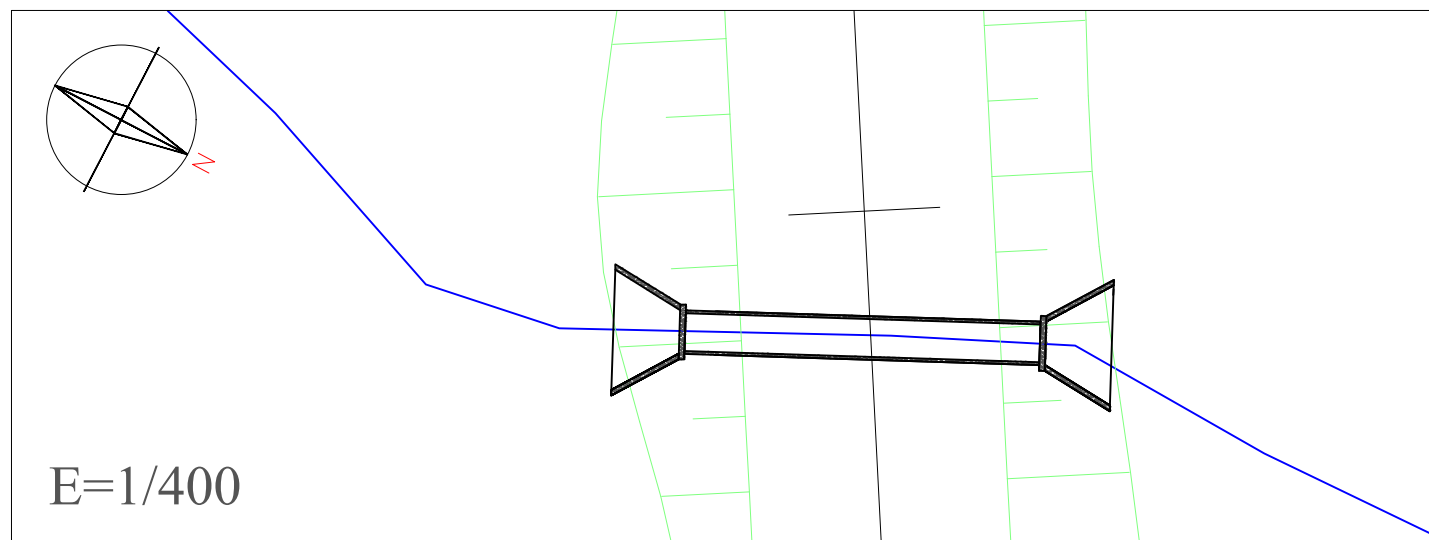
S/E  
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

OBRAS DRENAJE  
TRANSVERSAL

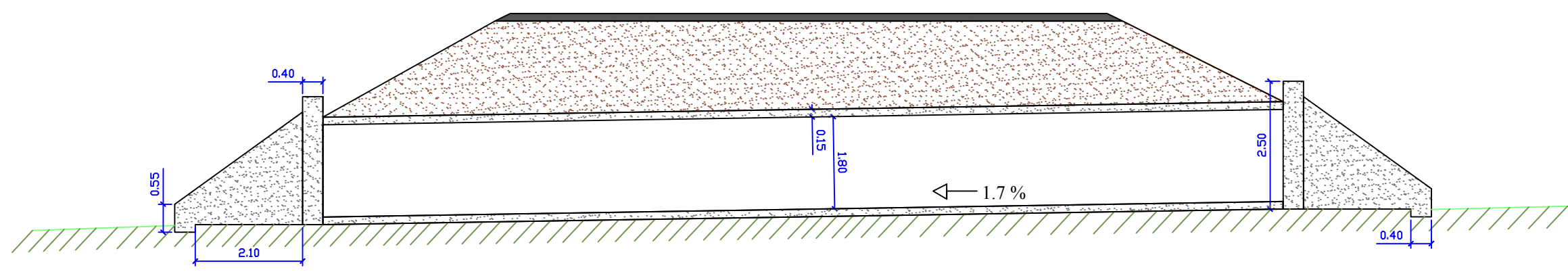
Nº DE PLANO : 6

HOJA  
1 DE 7

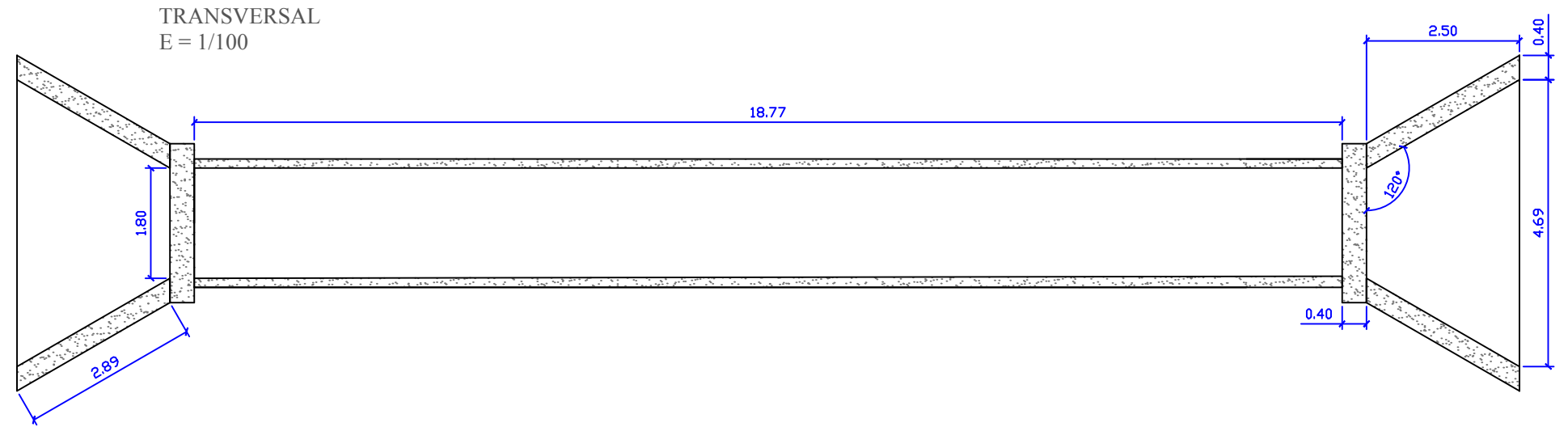


E=1/400

ODT 2 - P.K. 2+573



SECCIÓN  
TRANSVERSAL  
E = 1/100



PLANTA  
E= 1/100



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

S/E

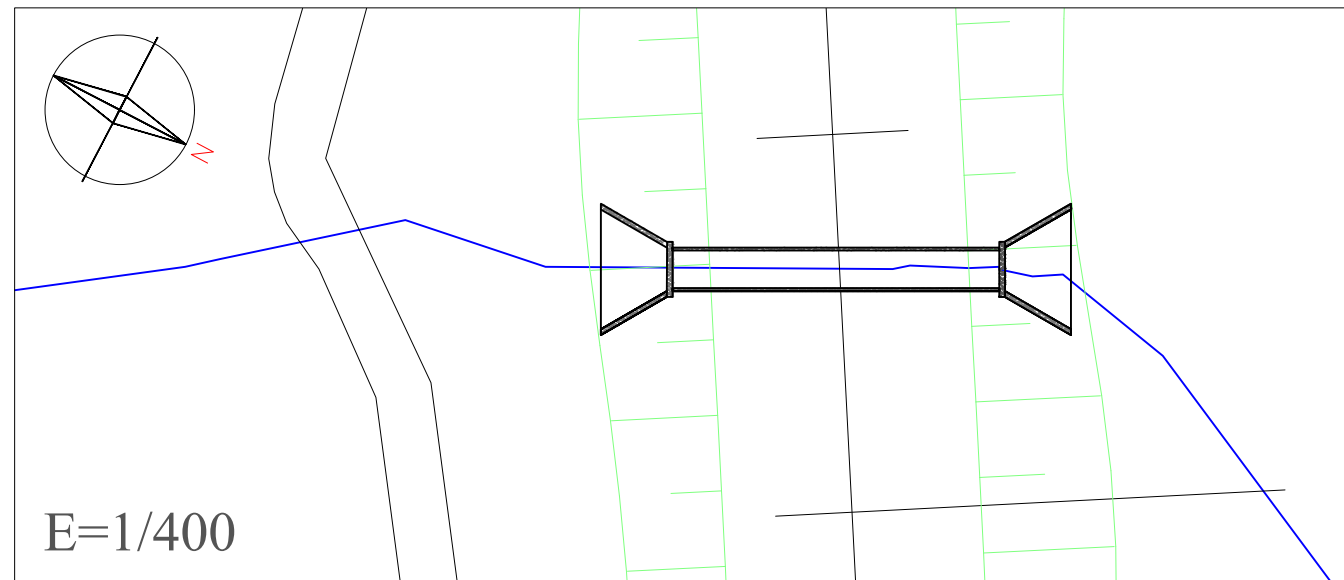
ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

OBRAS DRENAJE  
TRANSVERSAL

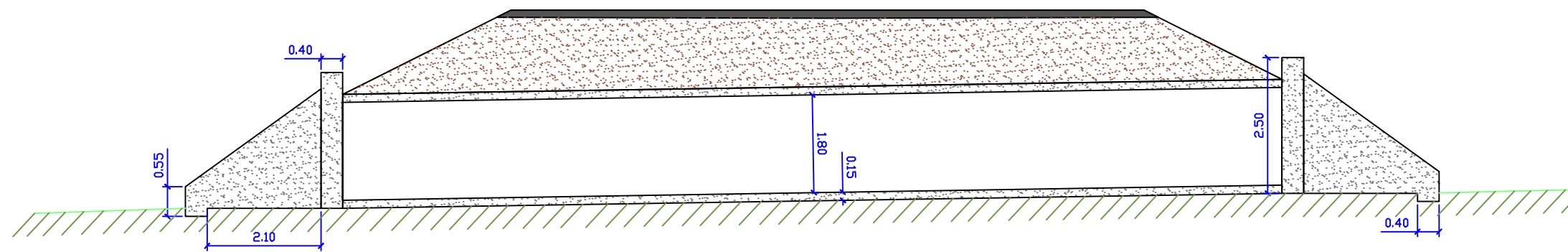
Nº DE PLANO : 6

HOJA  
2 DE 7

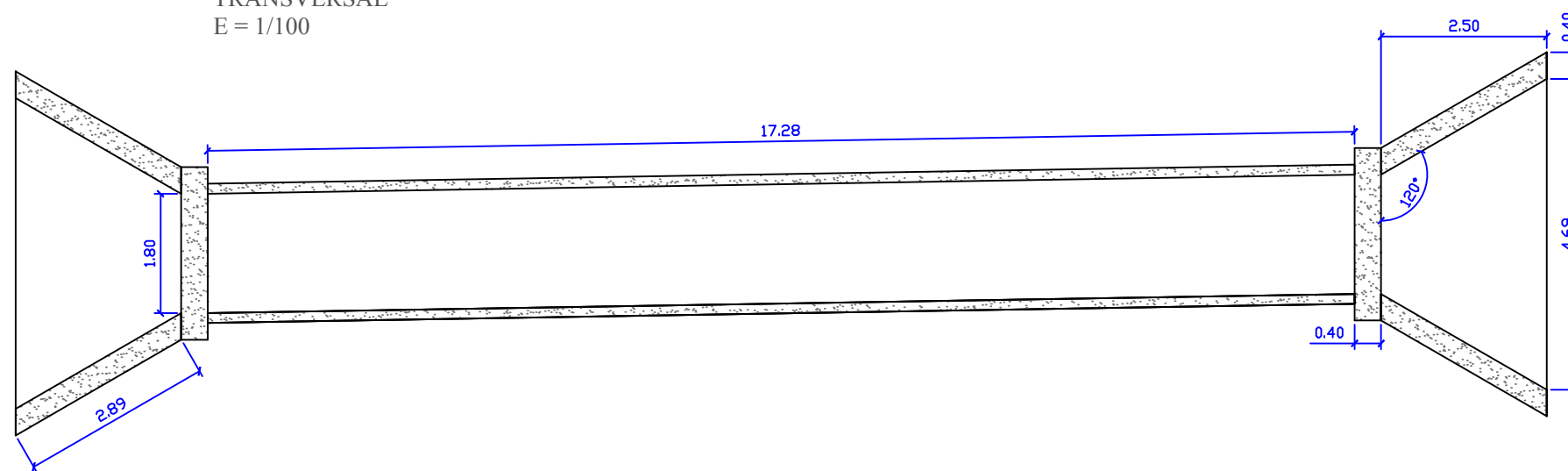


E=1/400

**ODT 3 - P.K. 2+817**



SECCIÓN  
TRANSVERSAL  
E = 1/100



PLANTA  
E= 1/100



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

S/E

ORIGINAL UNE A1

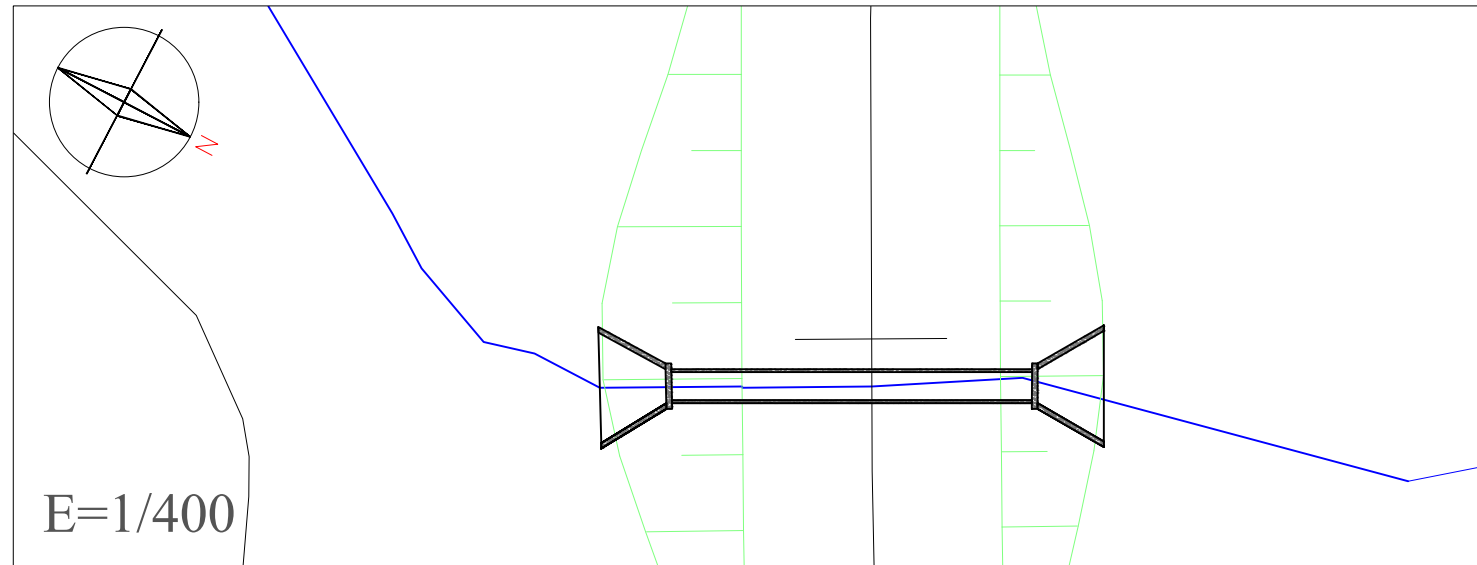
TÍTULO PLANO

OBRAS DRENAJE  
TRANSVERSAL

Nº DE PLANO : 6

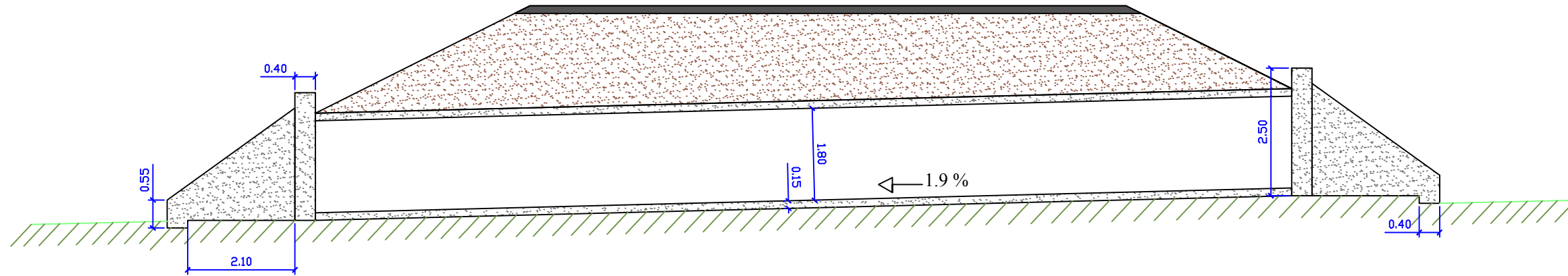
HOJA

3 DE 7

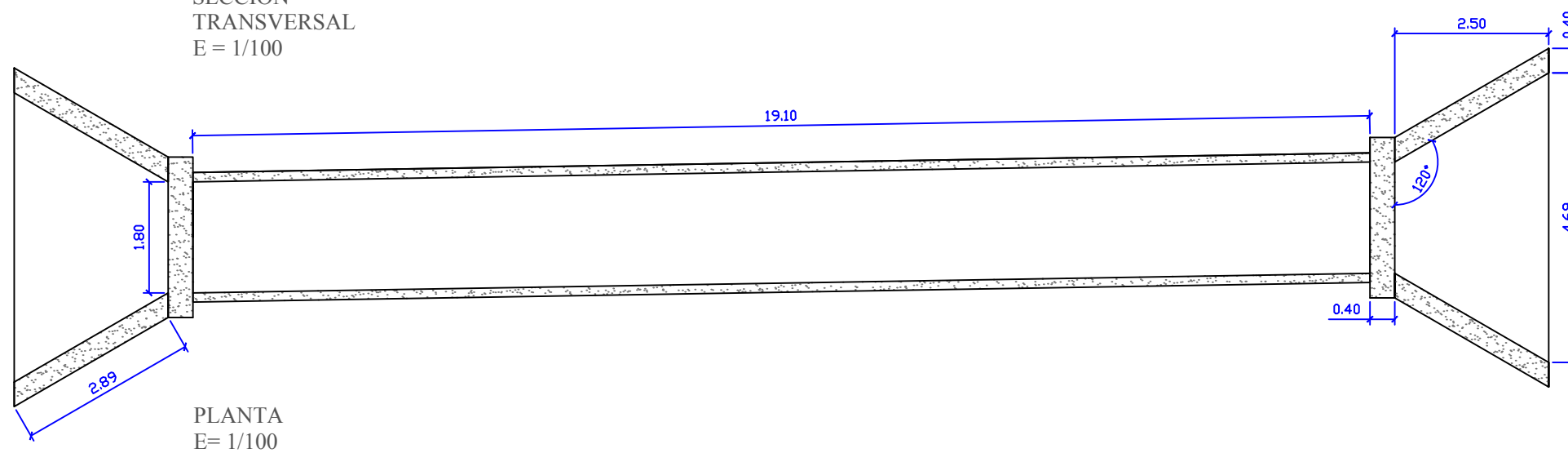


E=1/400

### ODT 4 - P.K. 4+377



SECCIÓN  
TRANSVERSAL  
E = 1/100



PLANTA  
E= 1/100



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :  
ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :  
EMILIO DEL POZO MARIÑO

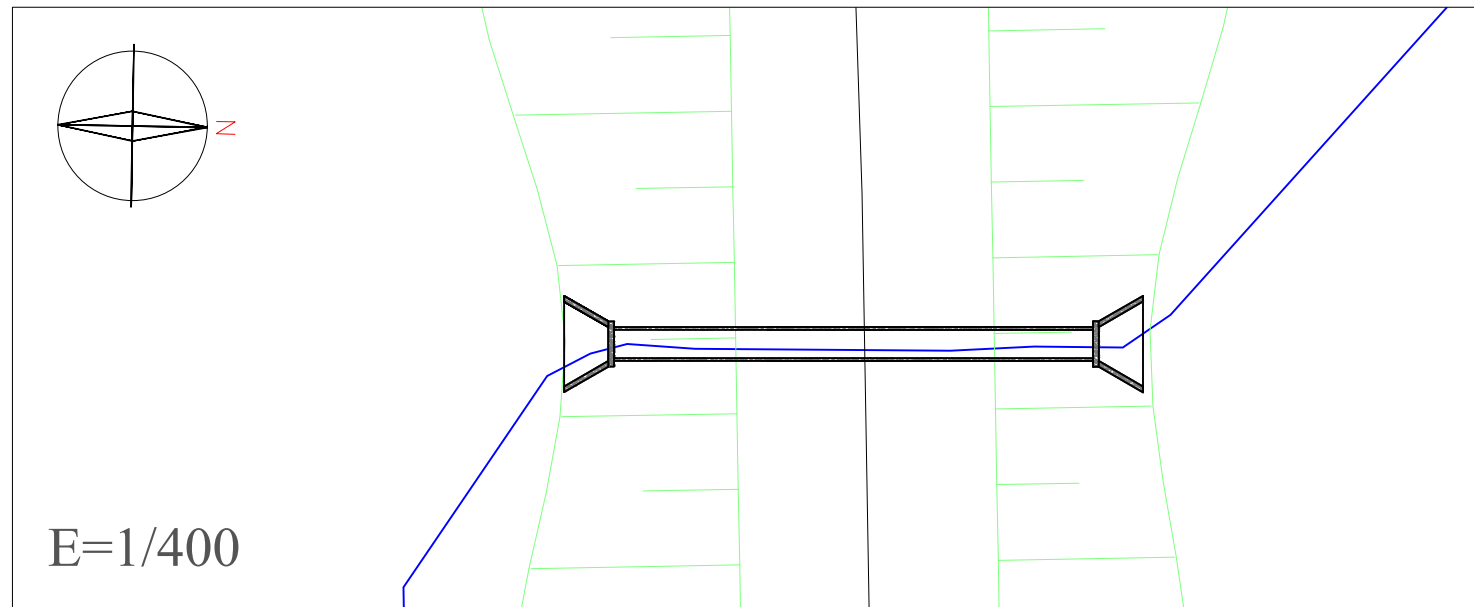
FECHA  
JULIO 2018

ESCALA  
S/E  
ORIGINAL UNE A1

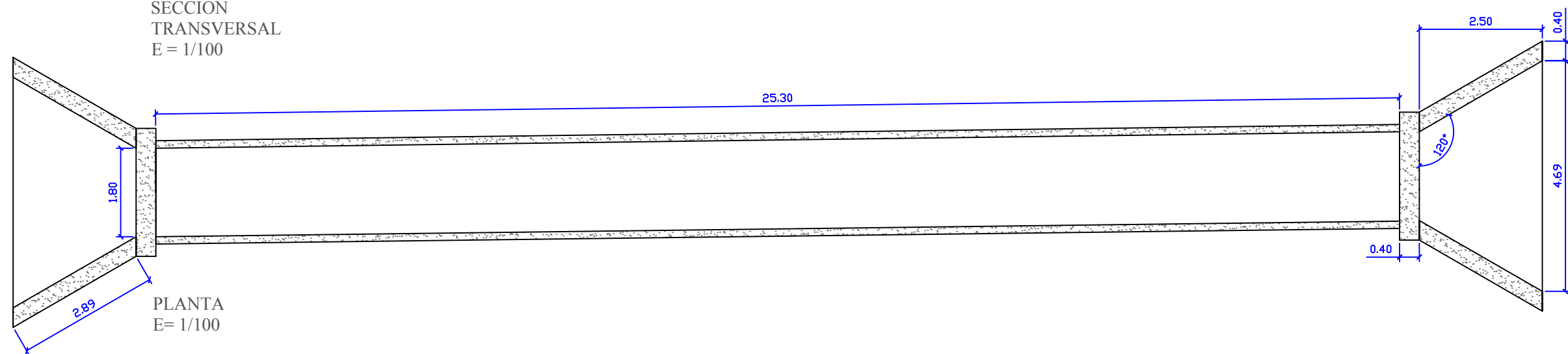
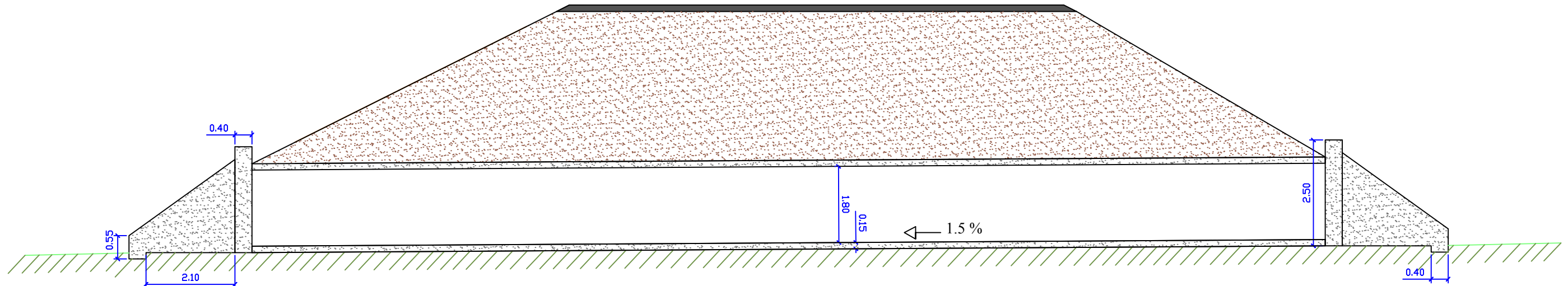
TÍTULO PLANO  
OBRAS DRENAJE  
TRANSVERSAL

Nº DE PLANO : 6

HOJA  
4 DE 7



**ODT 6 - P.K. 8+858**



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

S/E

ORIGINAL UNE A1

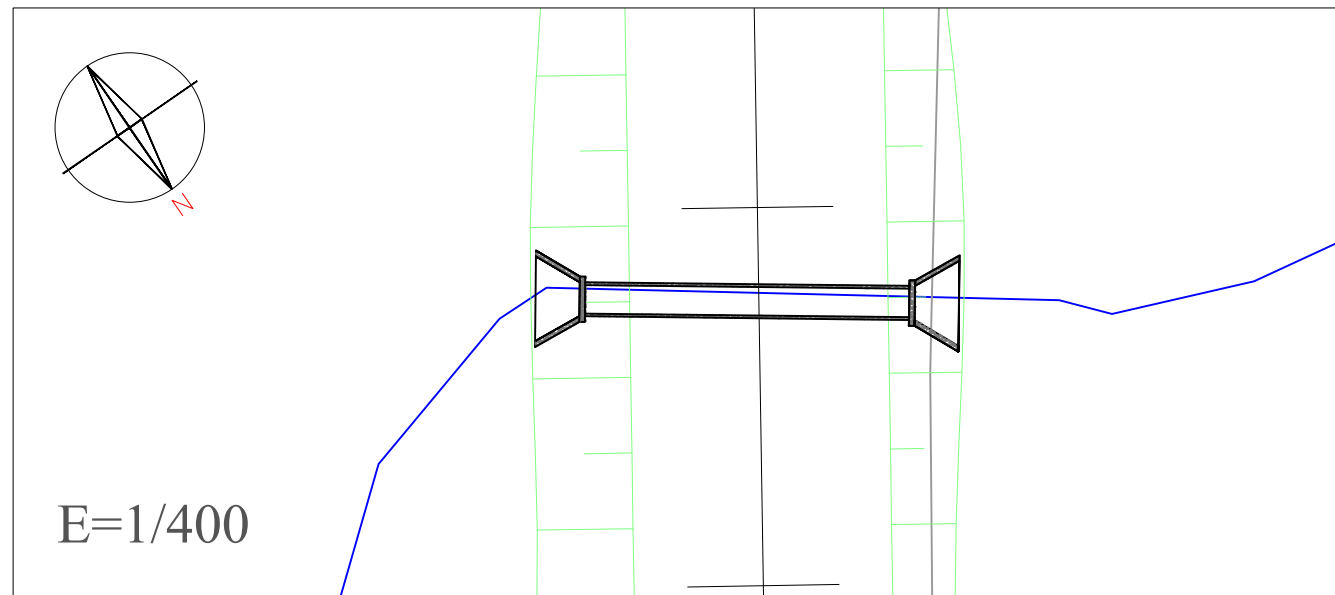
TÍTULO PLANO

OBRAS DRENAJE  
TRANSVERSAL

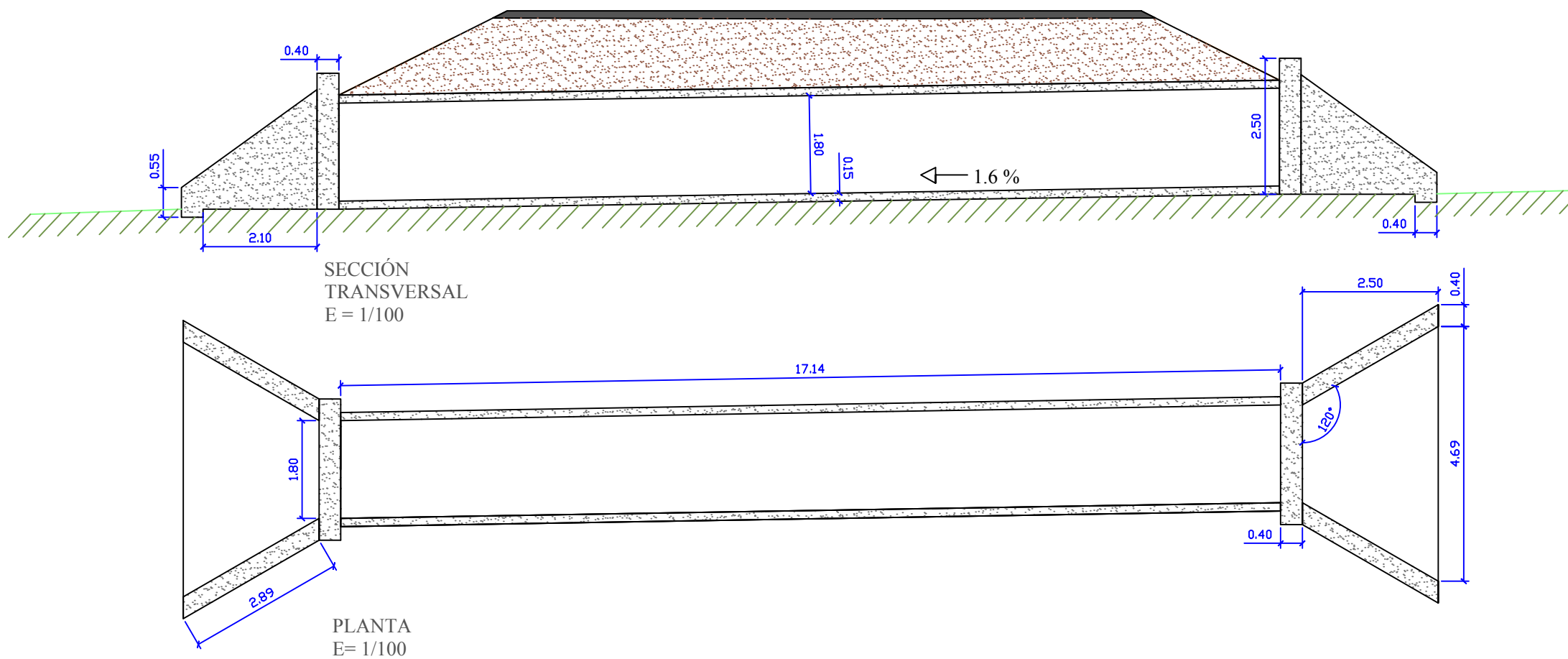
Nº DE PLANO : 6

HOJA

5 DE 7



**ODT 7 - P.K. 11+633**



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

S/E

ORIGINAL UNE A1

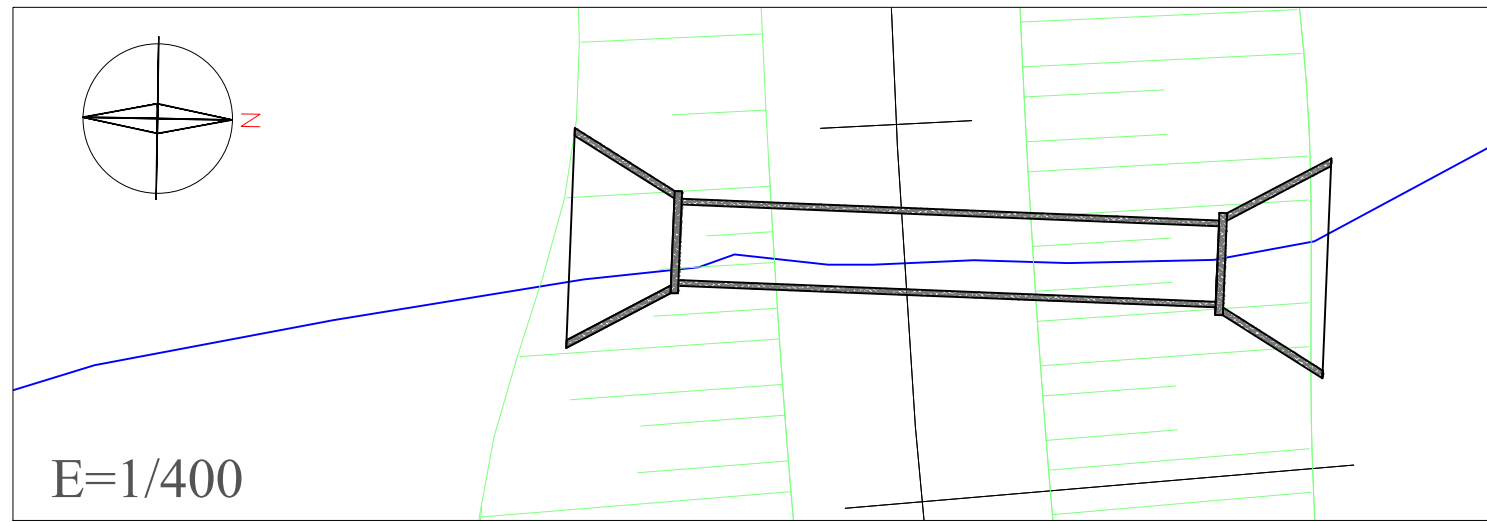
TÍTULO PLANO

OBRAS DRENAJE  
TRANSVERSAL

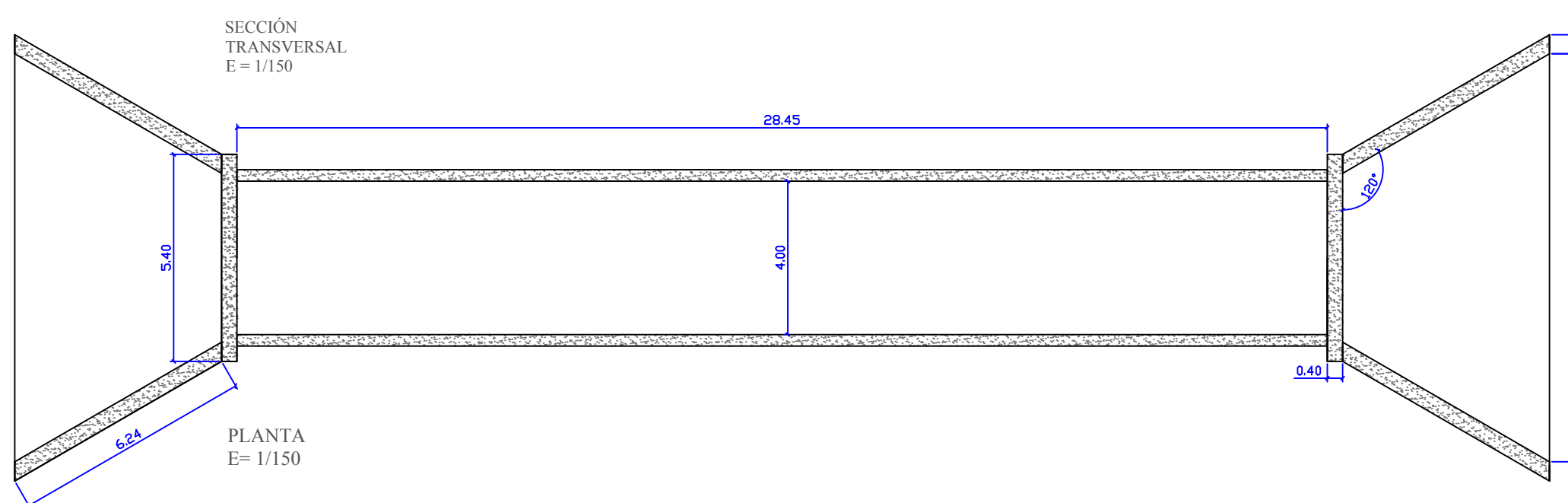
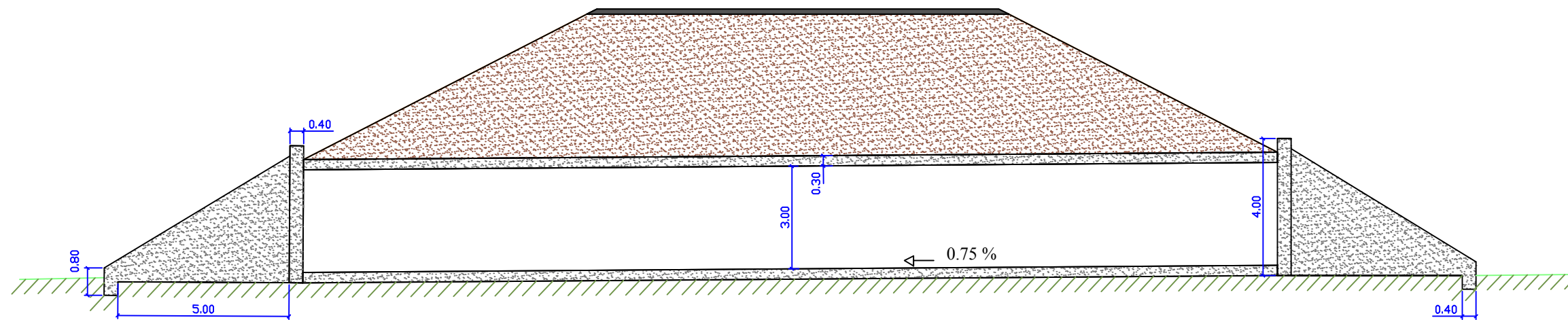
Nº DE PLANO : 6

HOJA

6 DE 7



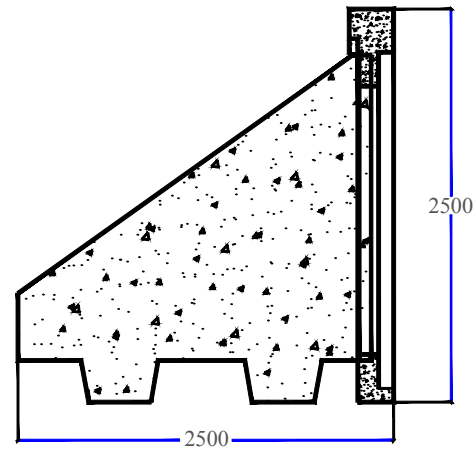
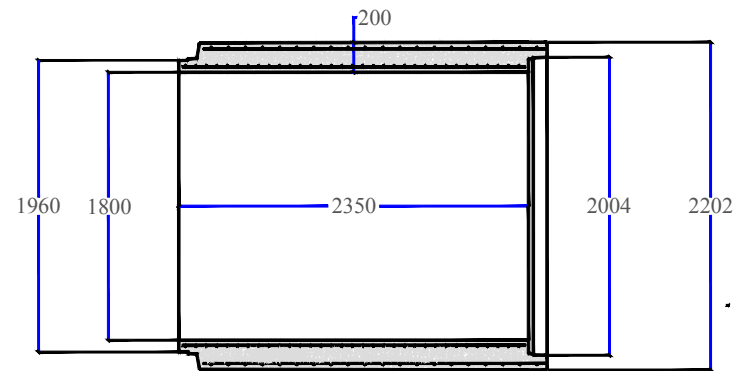
ODT 8 - P.K. 13+512



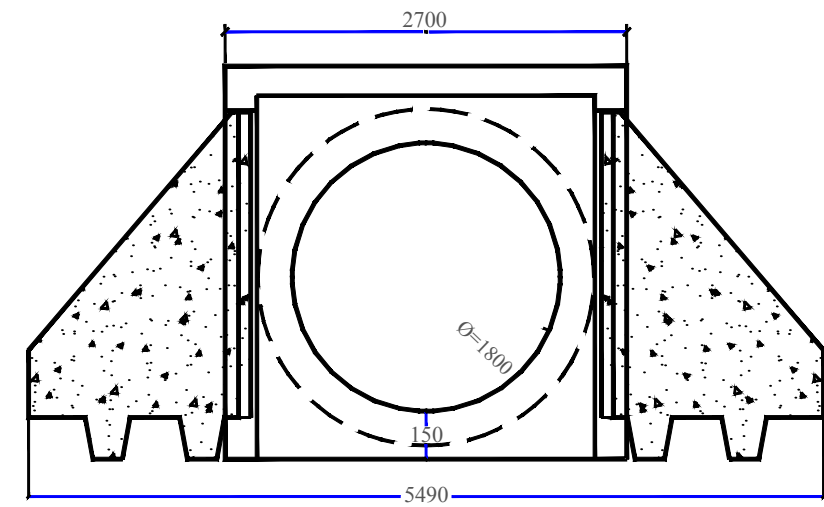
## 7. DETALLES OBRAS DE DRENAJE



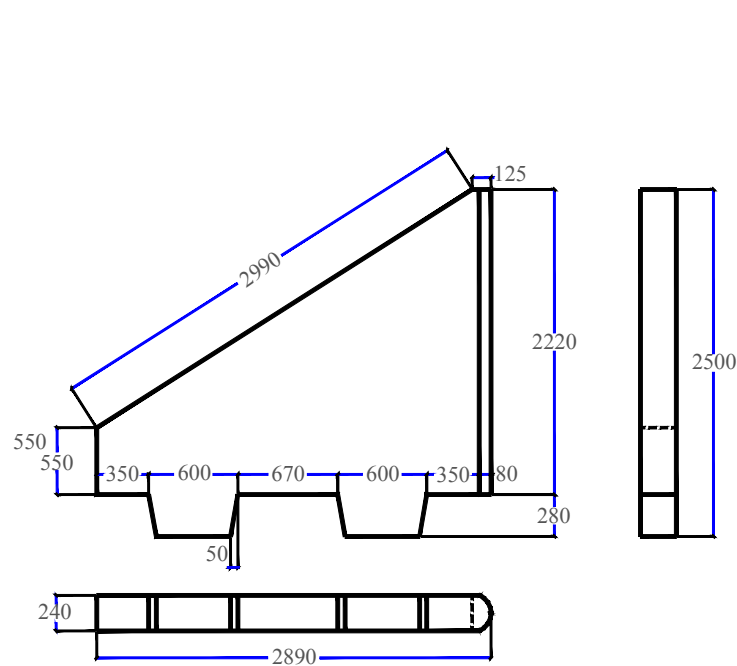
DETALLE TUBO Ø=1800 mm  
(cotas en mm)



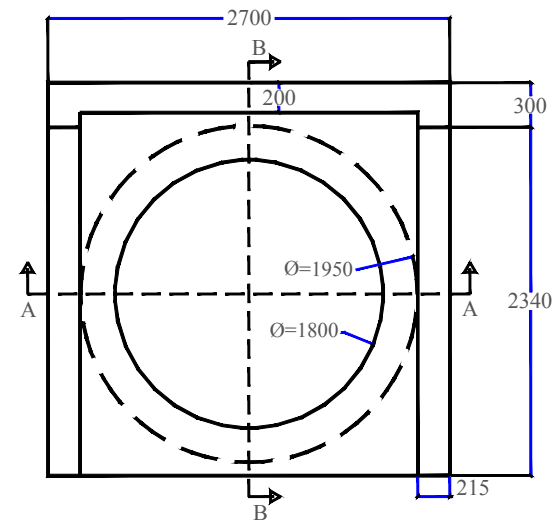
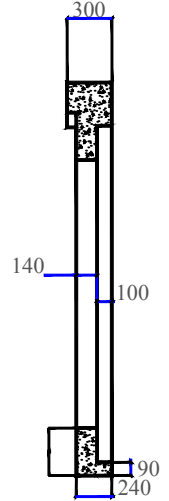
DETALLE BOQUILLA PREFABRICADA  
PARA TUBO Ø=1800 mm. (cotas en mm)



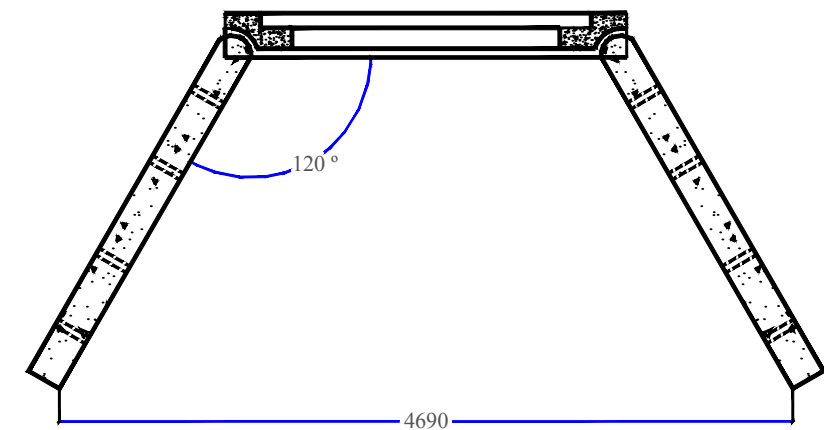
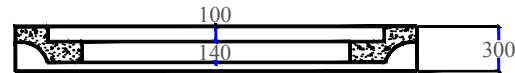
DETALLE BOQUILLA PREFABRICADA  
PARA TUBO Ø=1800 mm. (cotas en mm)



SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

S/E

ORIGINAL UNE A1

TÍTULO PLANO

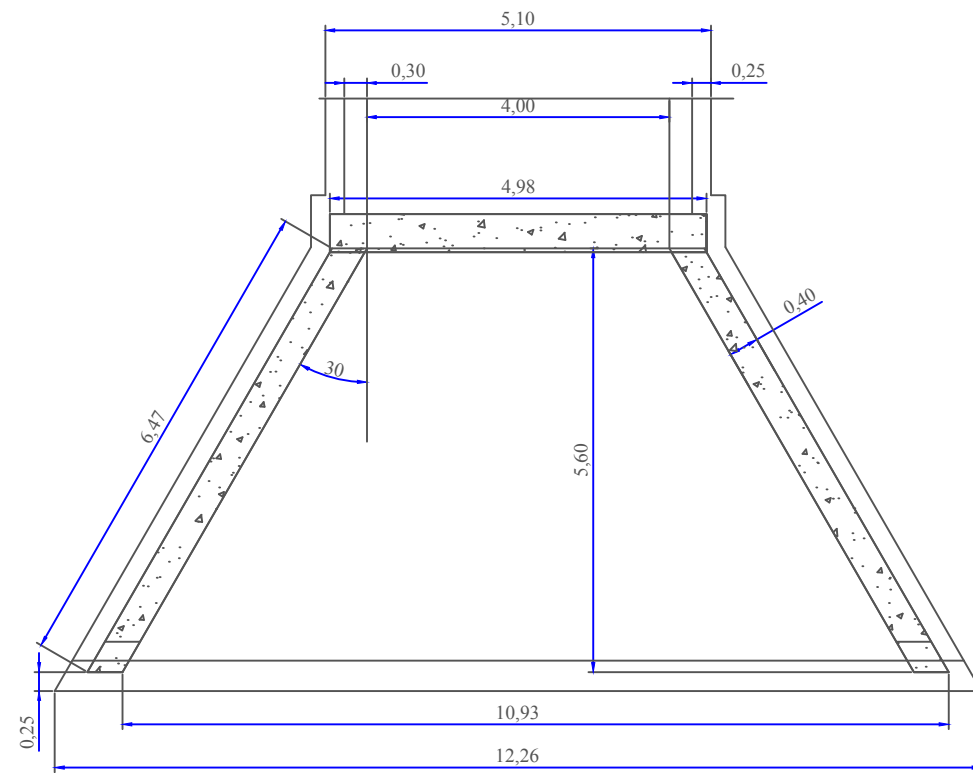
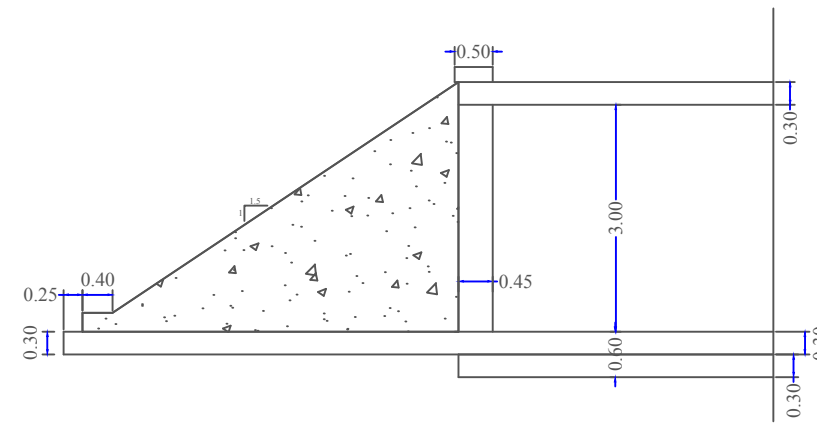
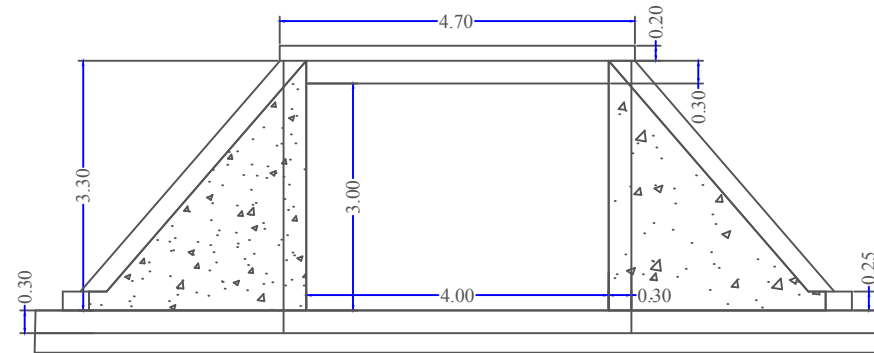
DETALLES OBRAS  
DE DRENAJE

Nº DE PLANO: 7

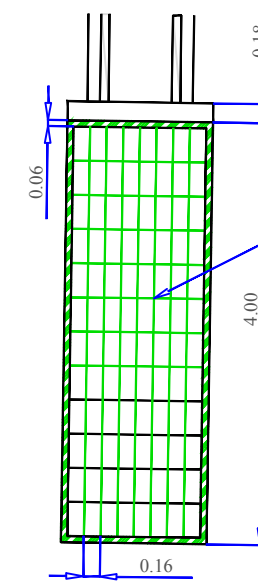
HOJA

1 DE 2

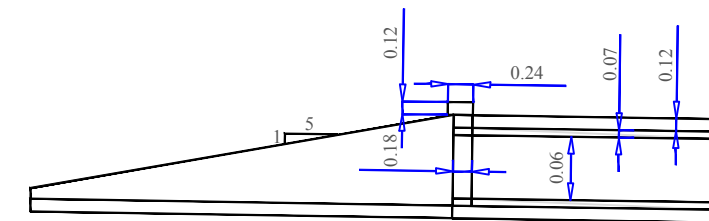
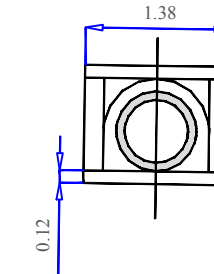
DETALLE MARCO HORMIGÓN  
 PREFABRICADO 4,0x3,0 m



TUBO SALVACUNETA PARA  
 CARRETERA Ø=0,6 m



REJILLA METÁLICA



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS  
 URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
 BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
 CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

S/E

ORIGINAL UNE A1

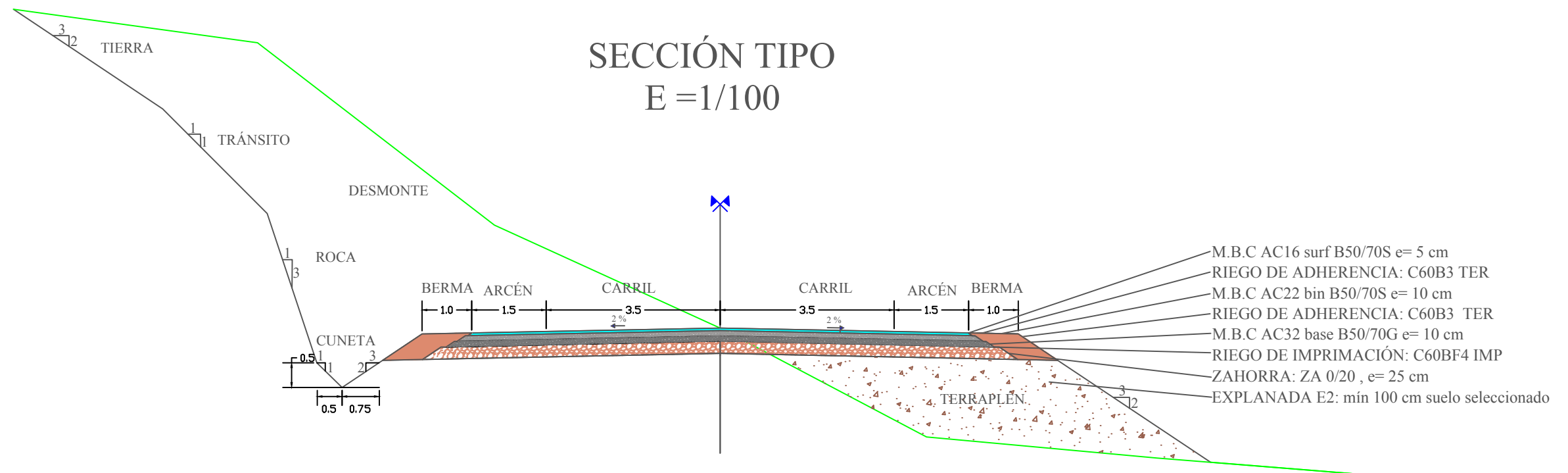
TÍTULO PLANO

DETALLES OBRAS  
 DE DRENAJE

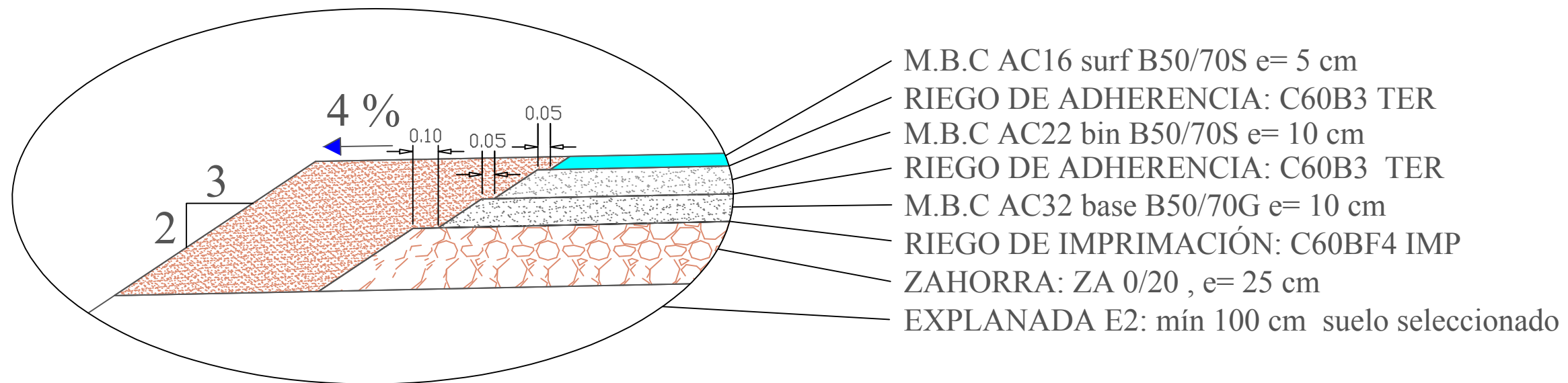
Nº DE PLANO: 7

HOJA  
 2 DE 2

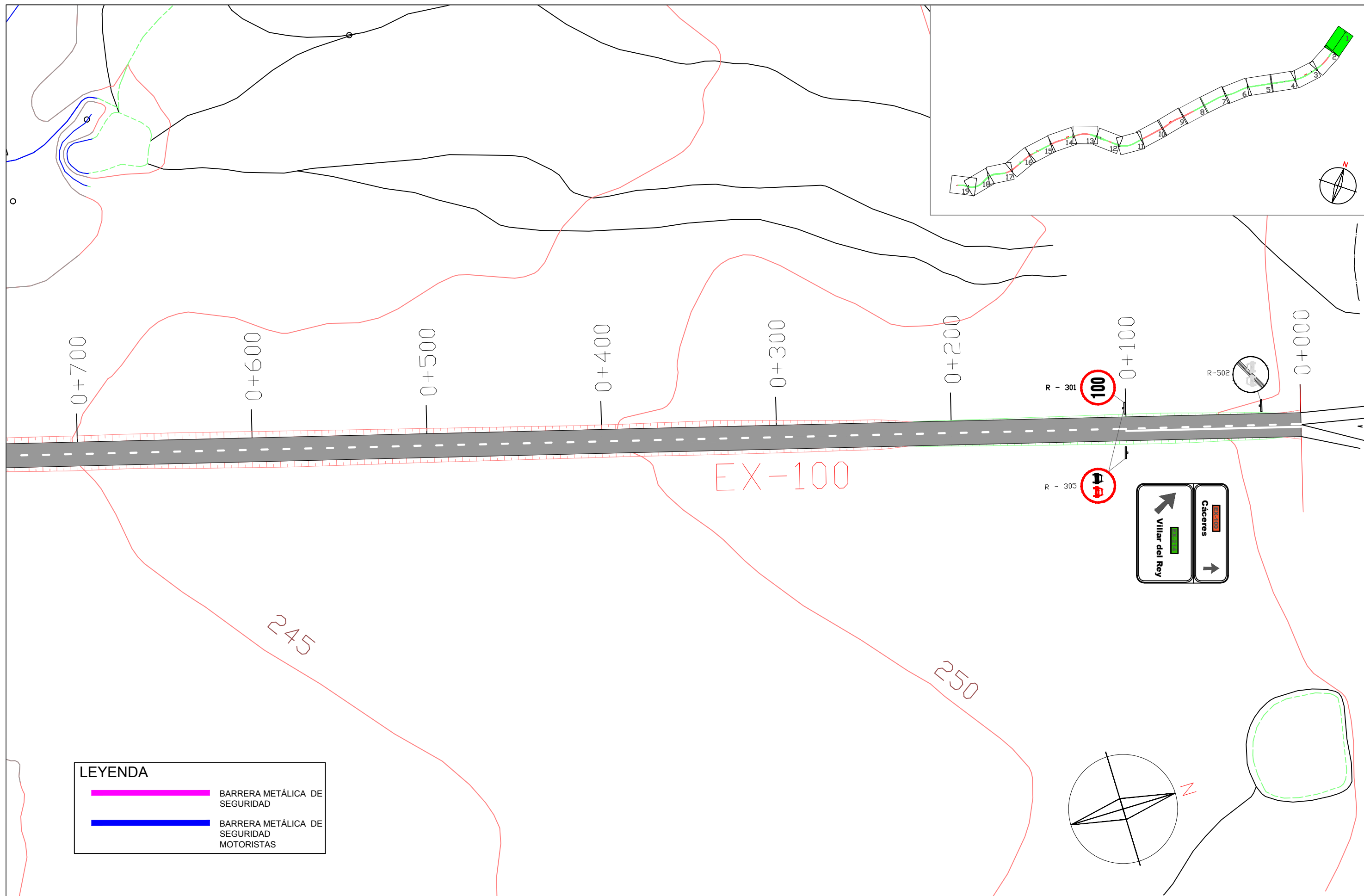
## 8. SECCIÓN TRANSVERSAL






### DETALLE A E = 1/20

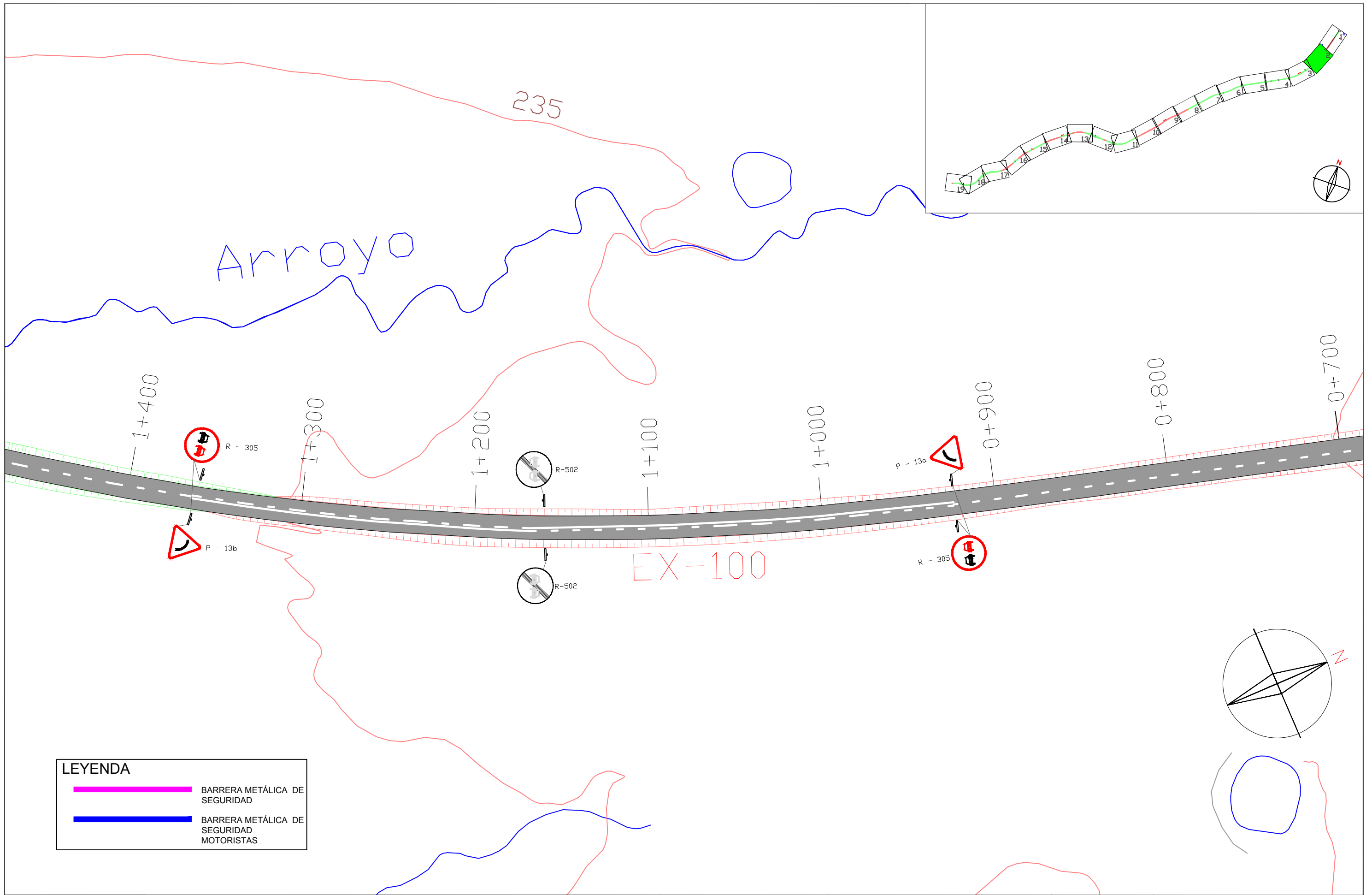




## 9. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO




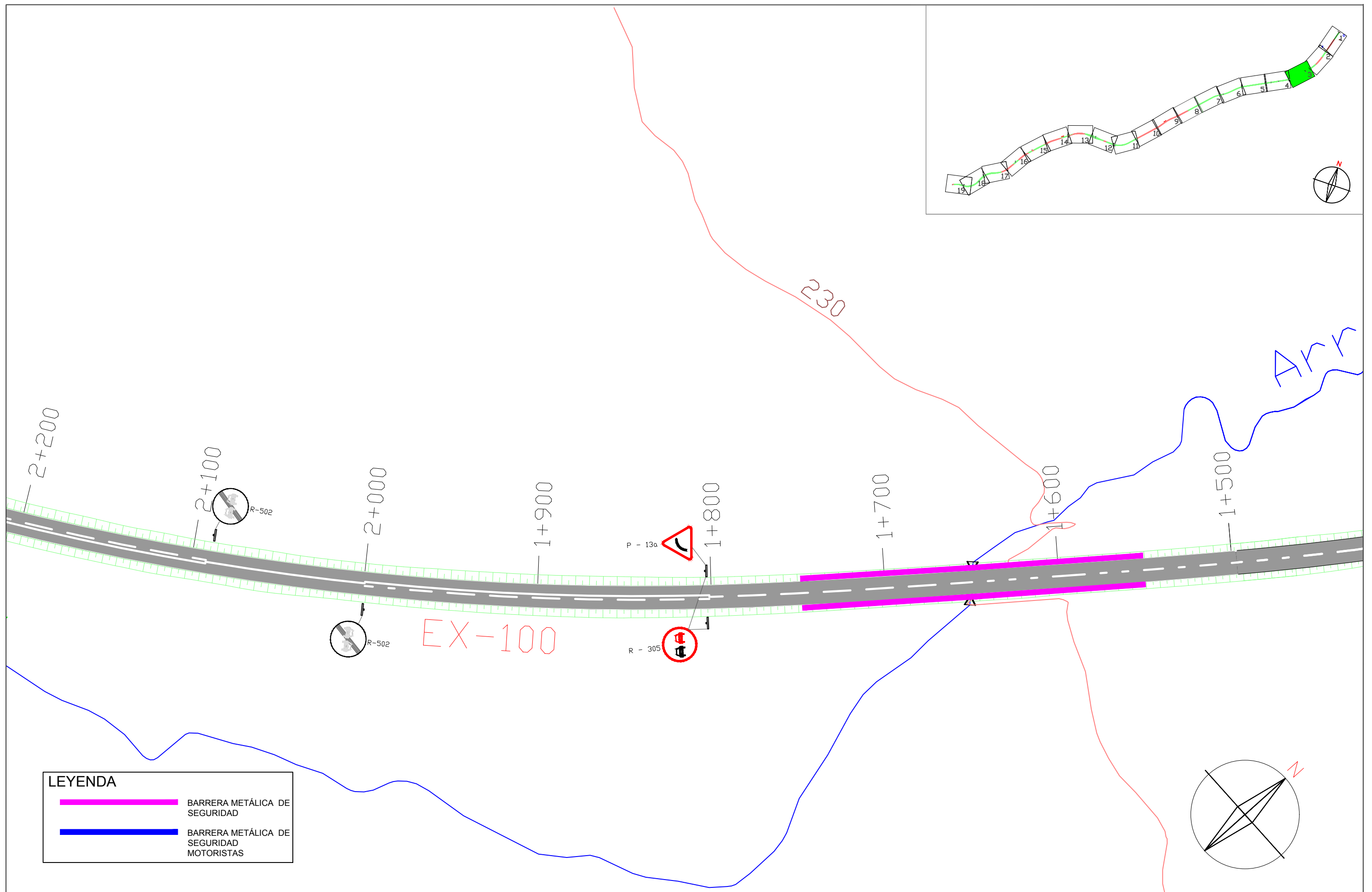
LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	HOJA 1 DE 19




LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

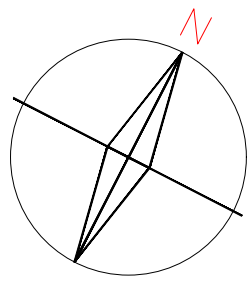
	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	HOJA 2 DE 19





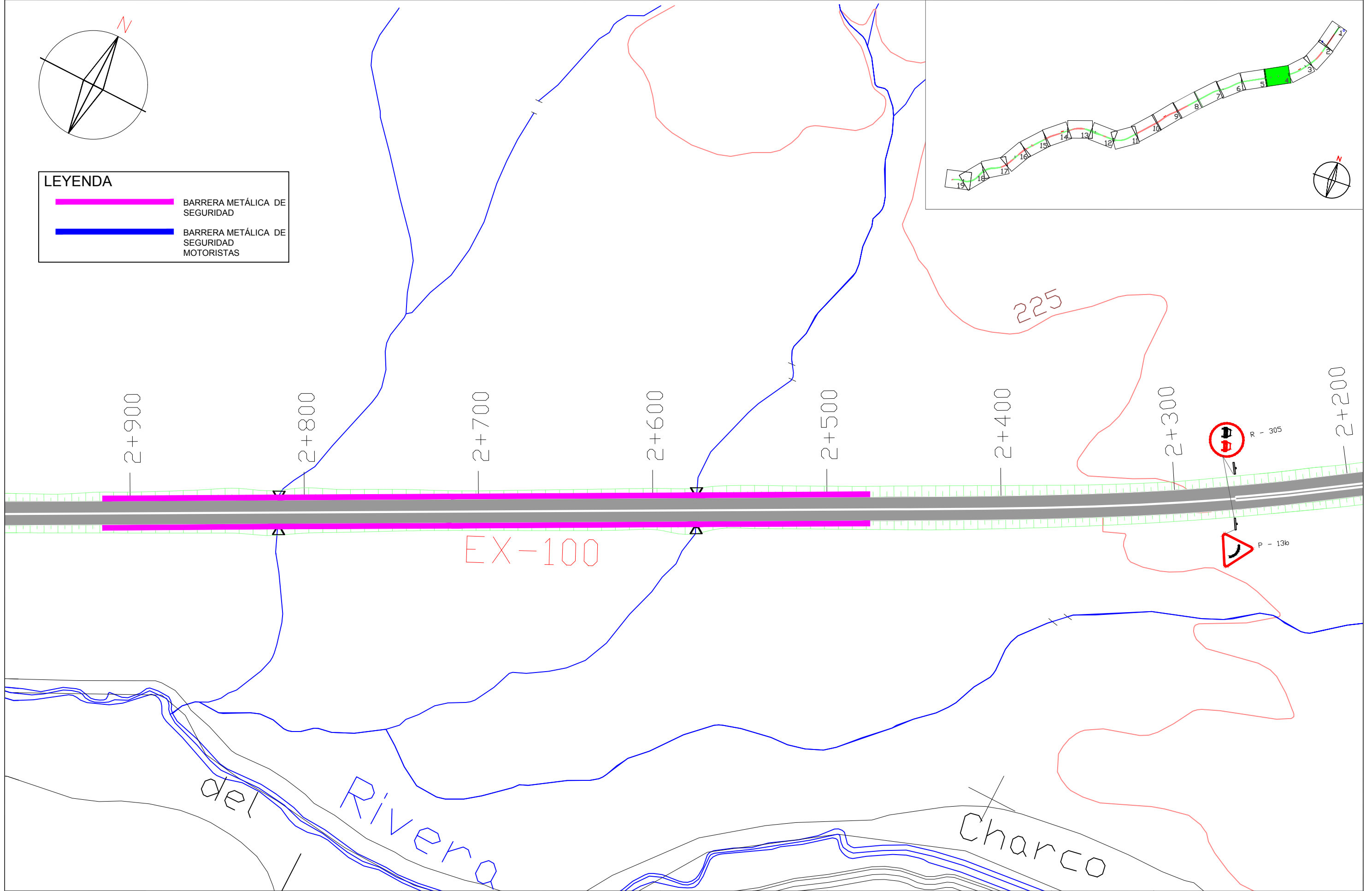
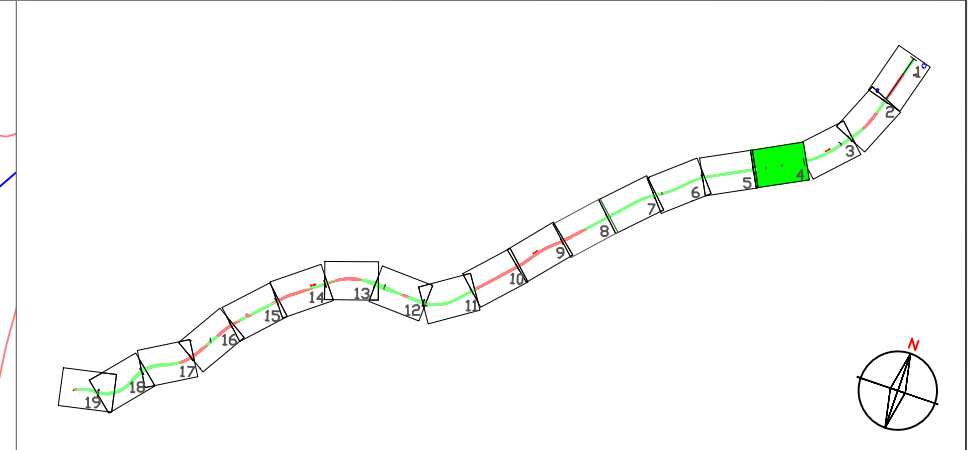
LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	HOJA 3 DE 19

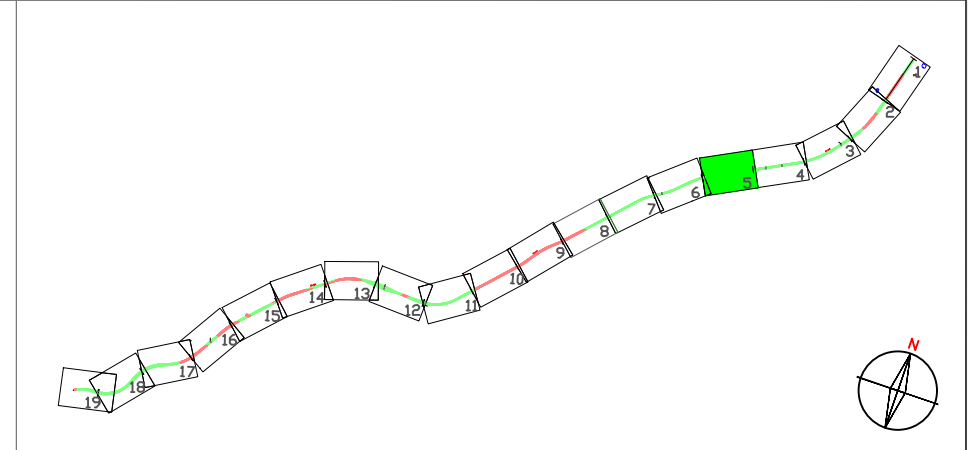
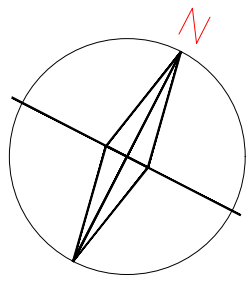




LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

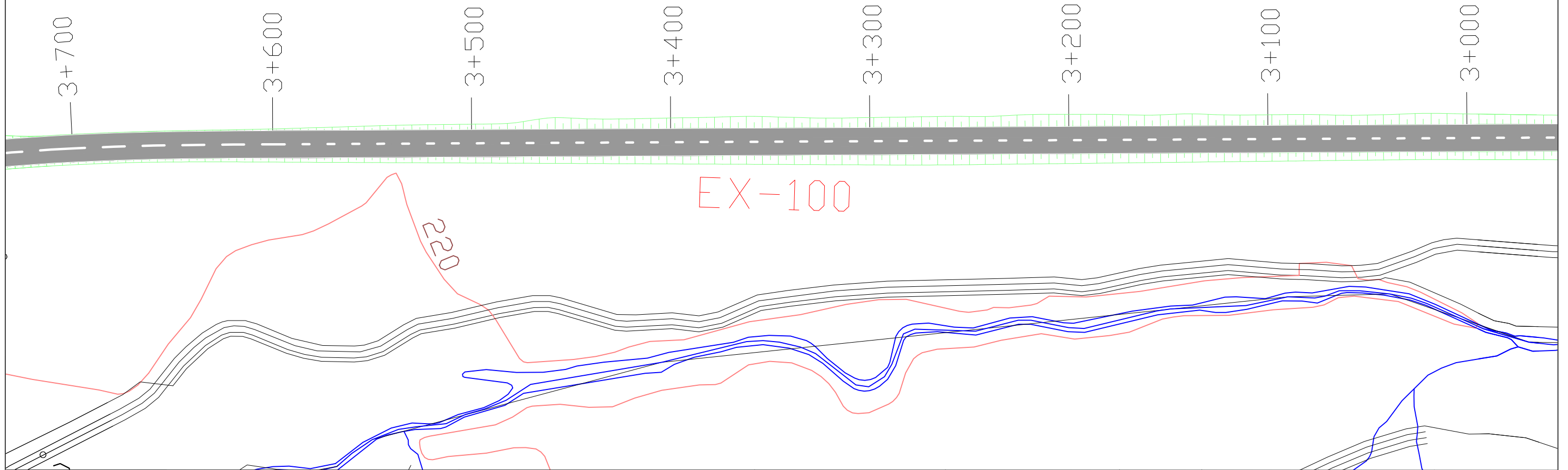


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	HOJA 4 DE 19

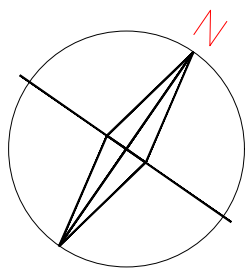


**LEYENDA**

- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

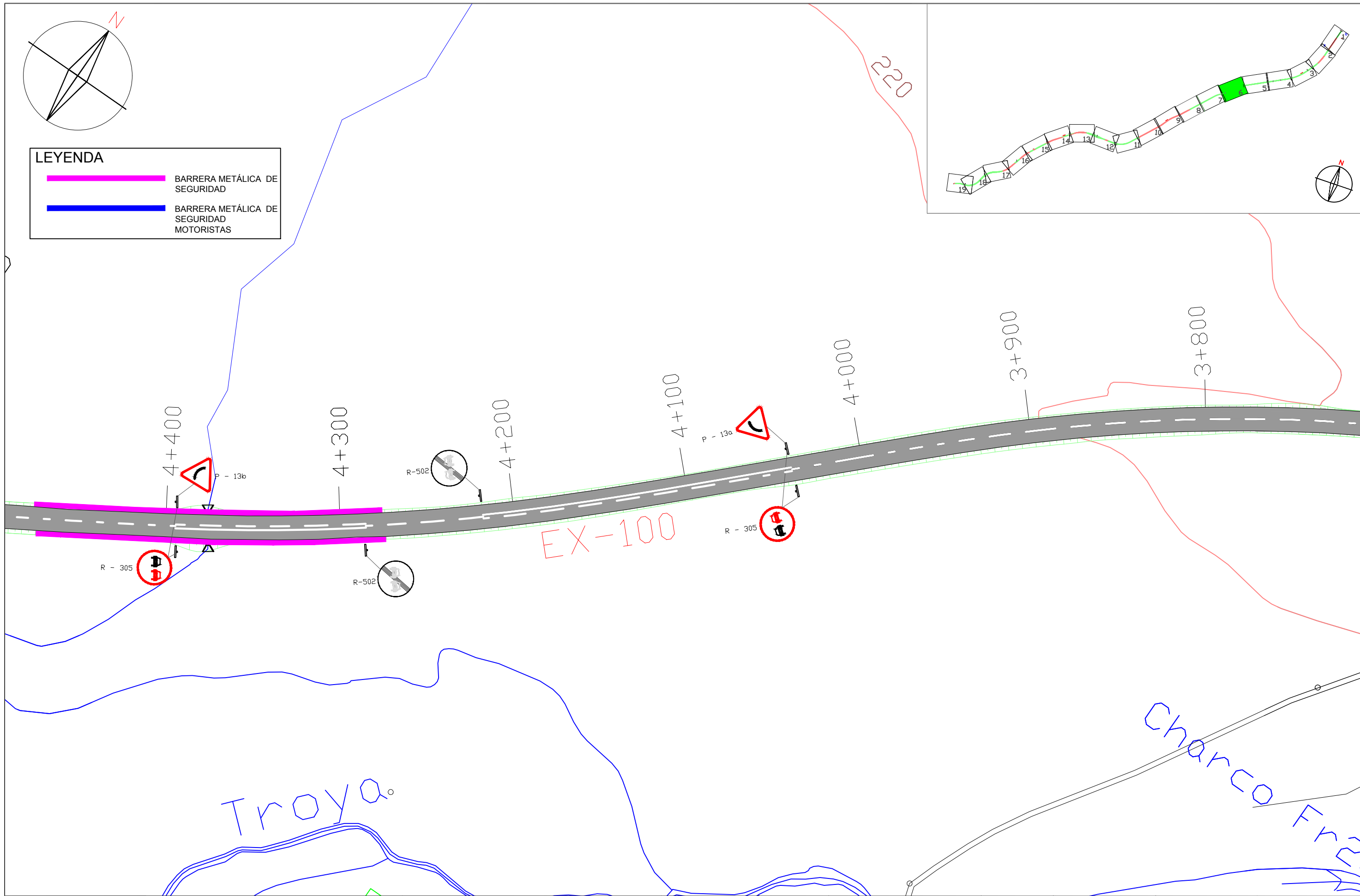
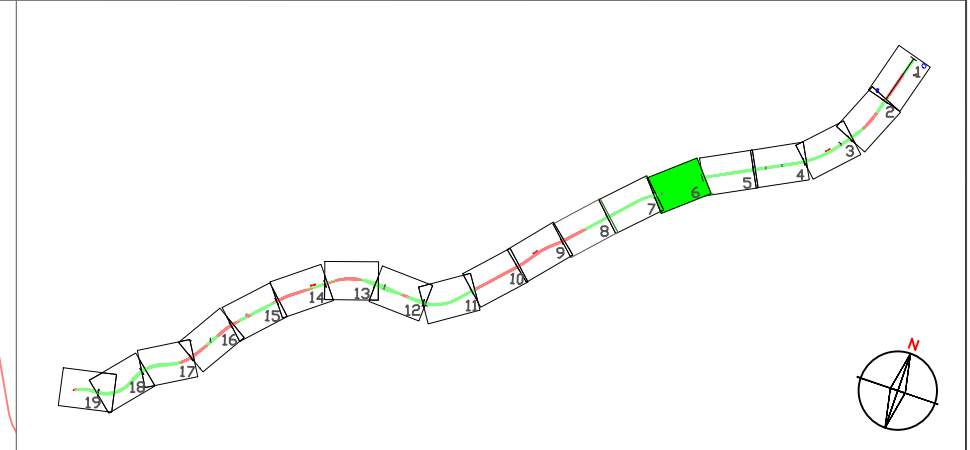


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	HOJA 5 DE 19

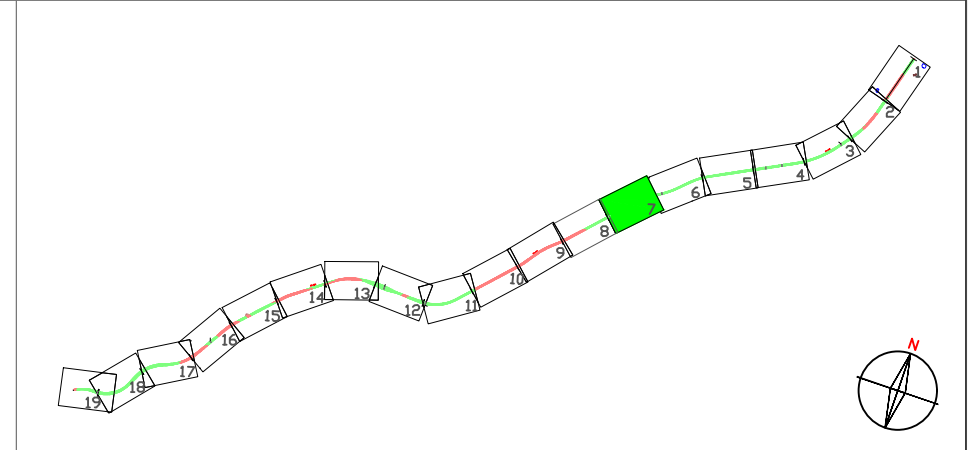
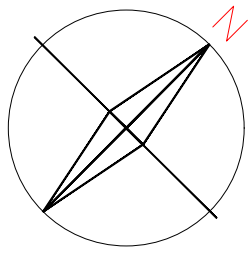


**LEYENDA**

- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

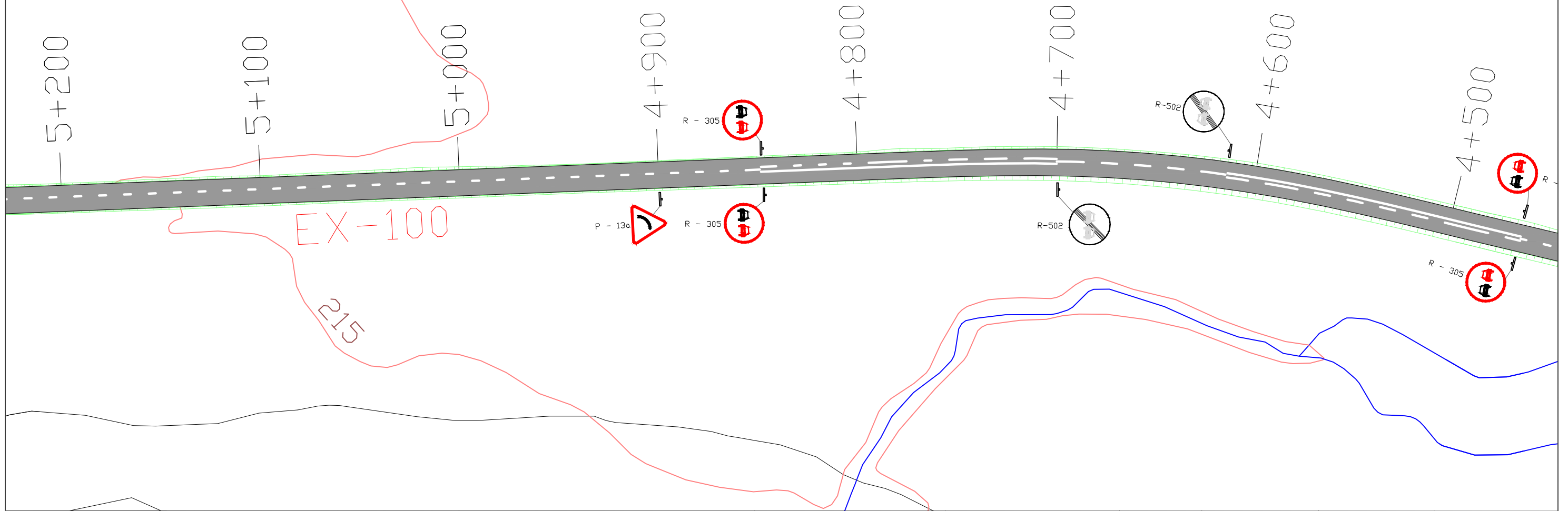


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	Nº DE PLANO: 9 HOJA 6 DE 19
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							

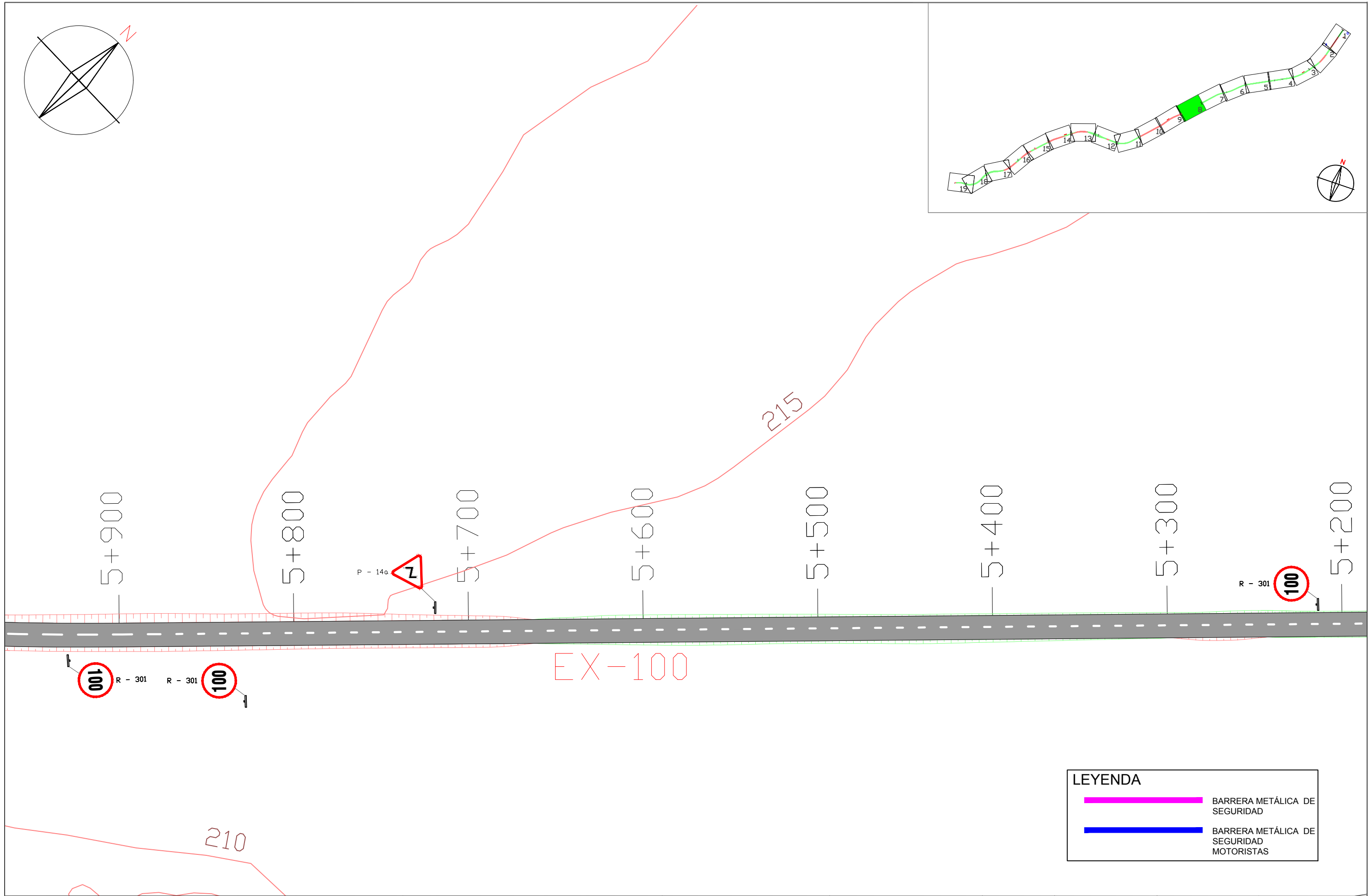
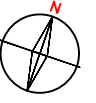
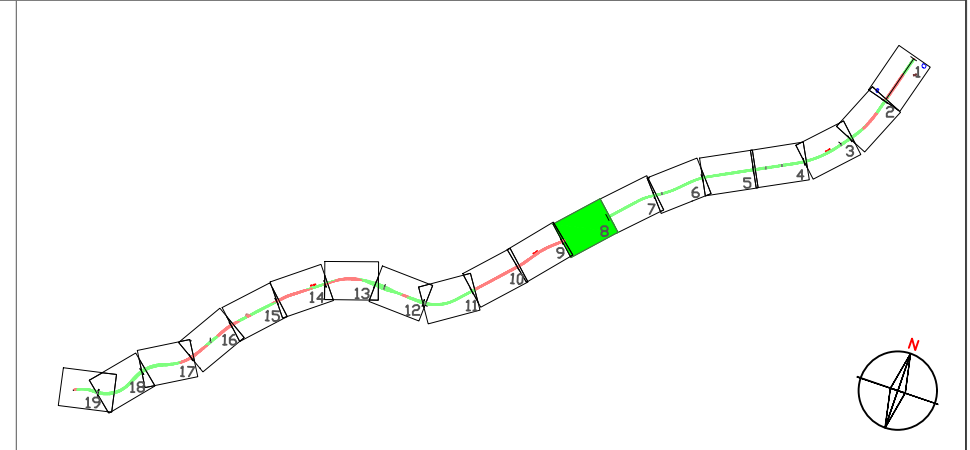
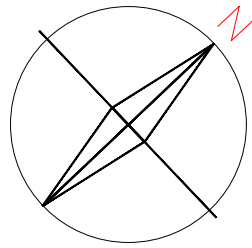




**LEYENDA**


- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

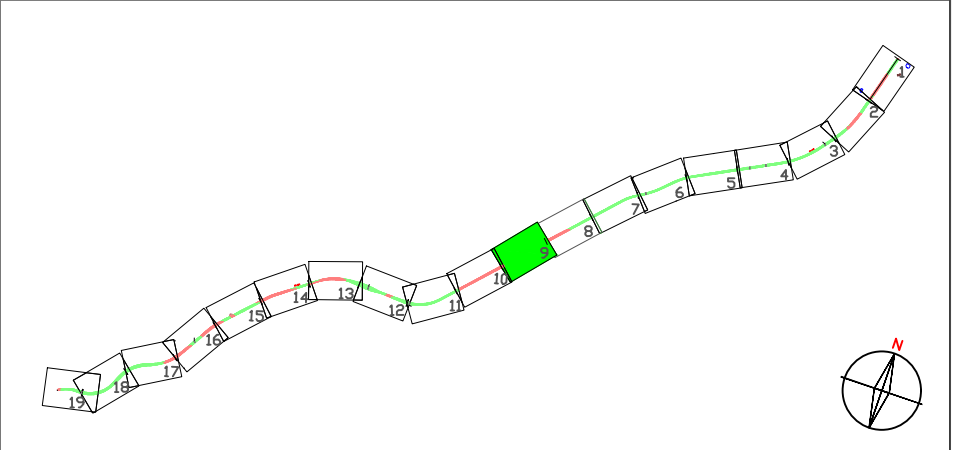
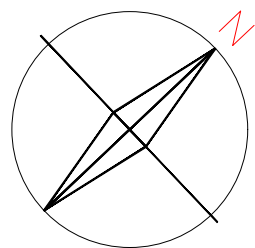




UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	Nº DE PLANO: 9 HOJA 7 DE 19
--	---	--	--	---------------------	-------------------	--	-----------------------------------

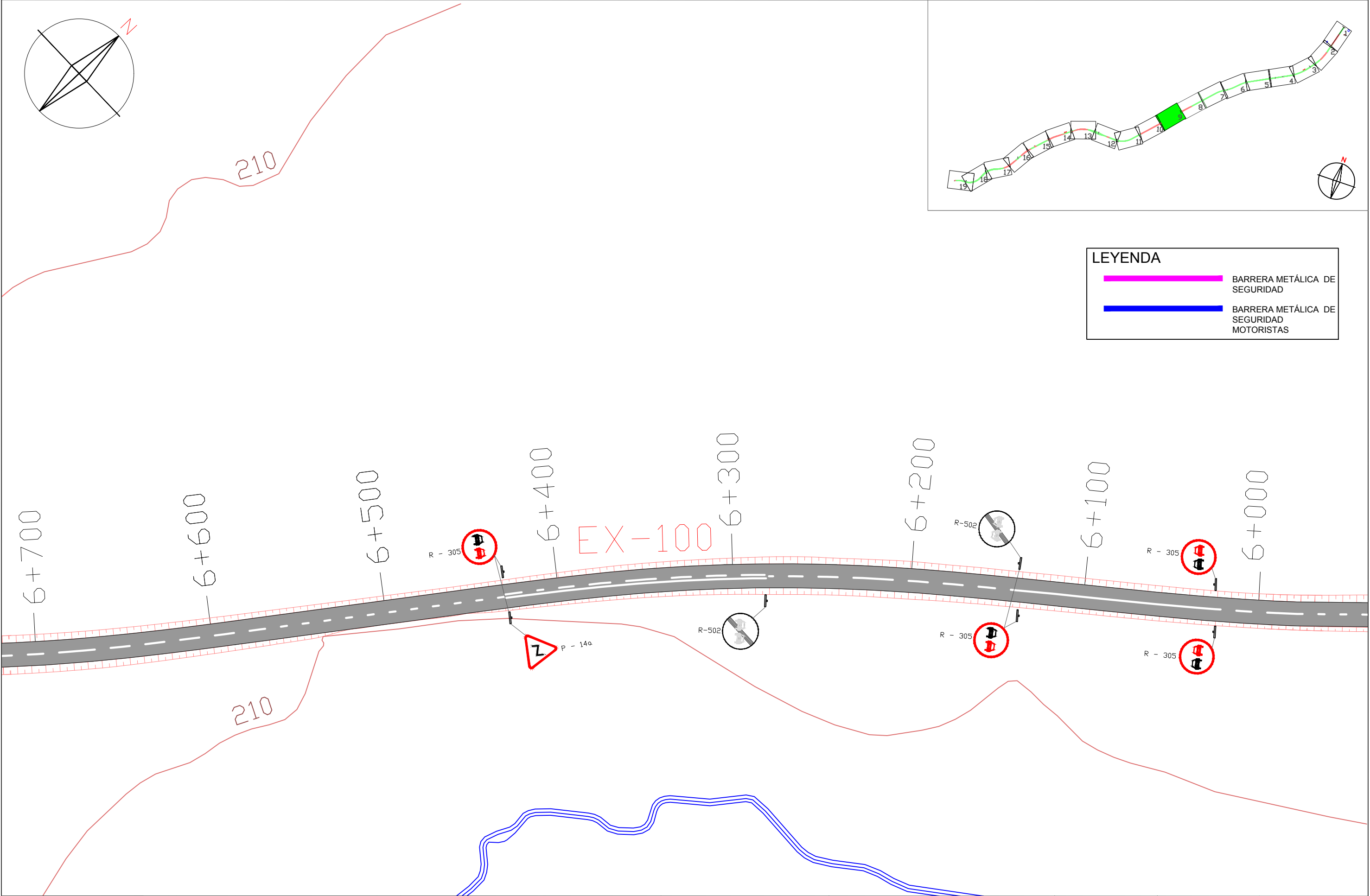


LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

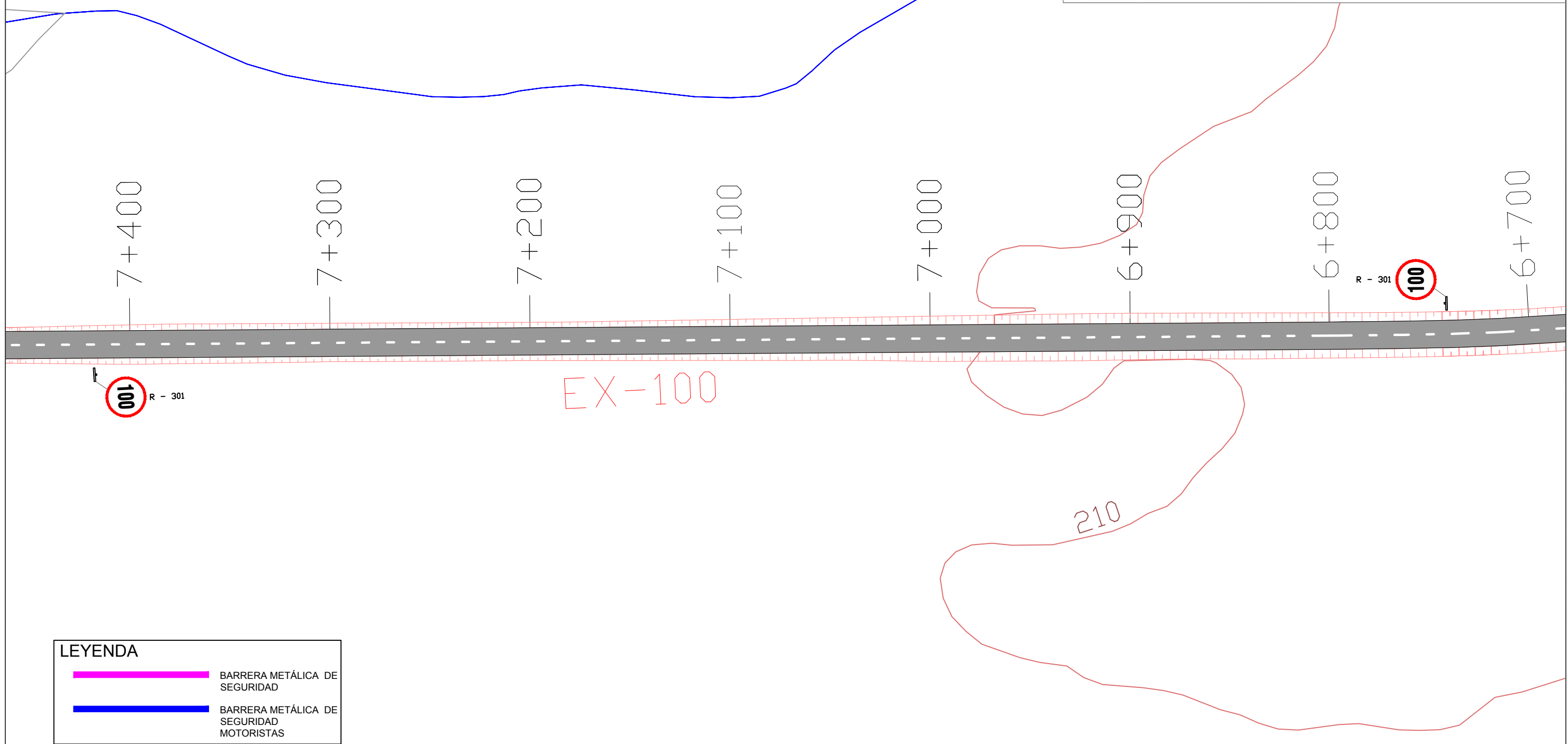
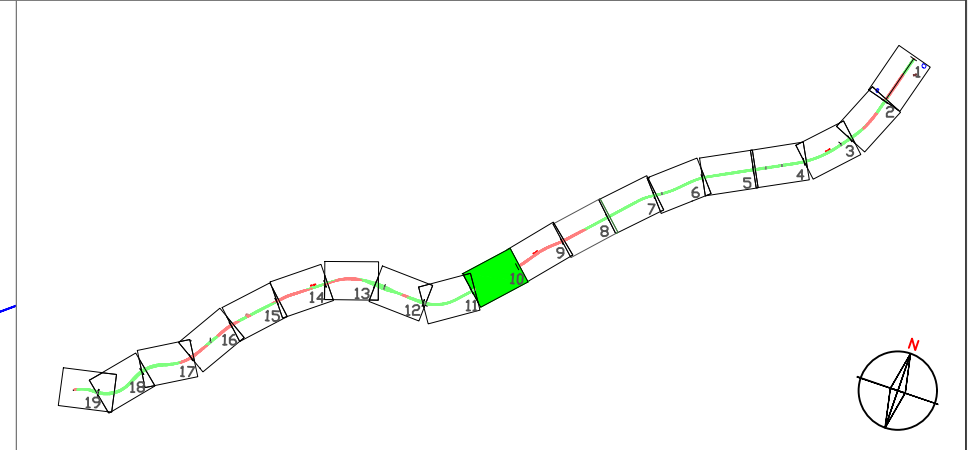
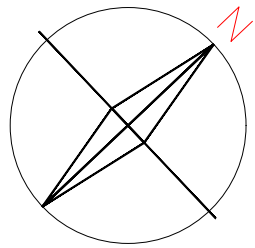
	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	HOJA 8 DE 19





LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA



LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
 TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS

PROYECTO :  
 ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :  
 ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

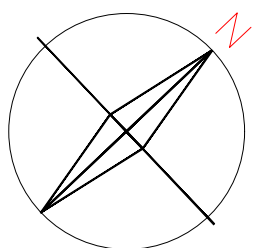
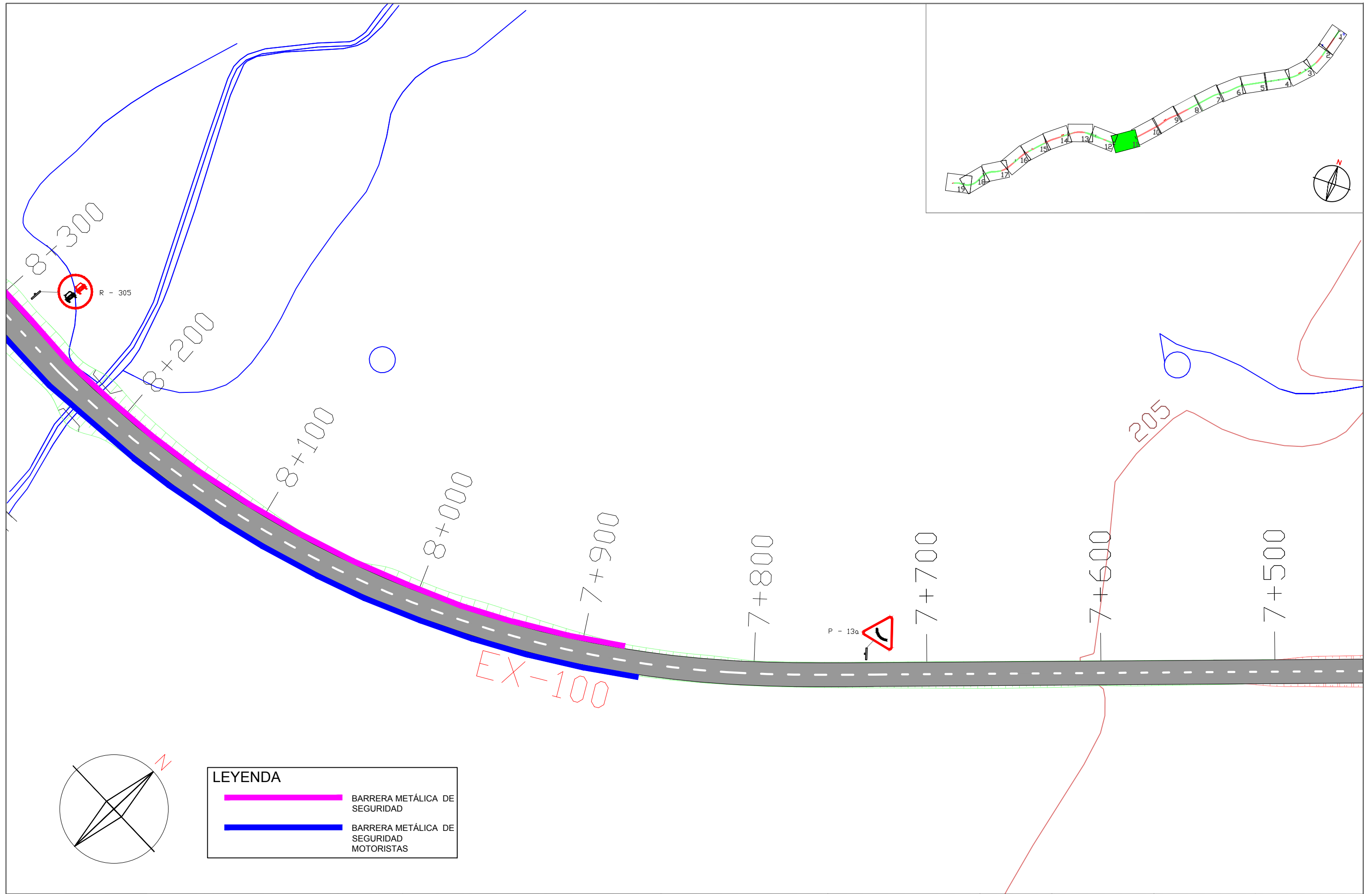
TUTOR DEL PROYECTO :  
 EMILIO DEL POZO MARIÑO



FECHA  
 JULIO 2018


ESCALA  
 1:2.000

TÍTULO PLANO  
 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

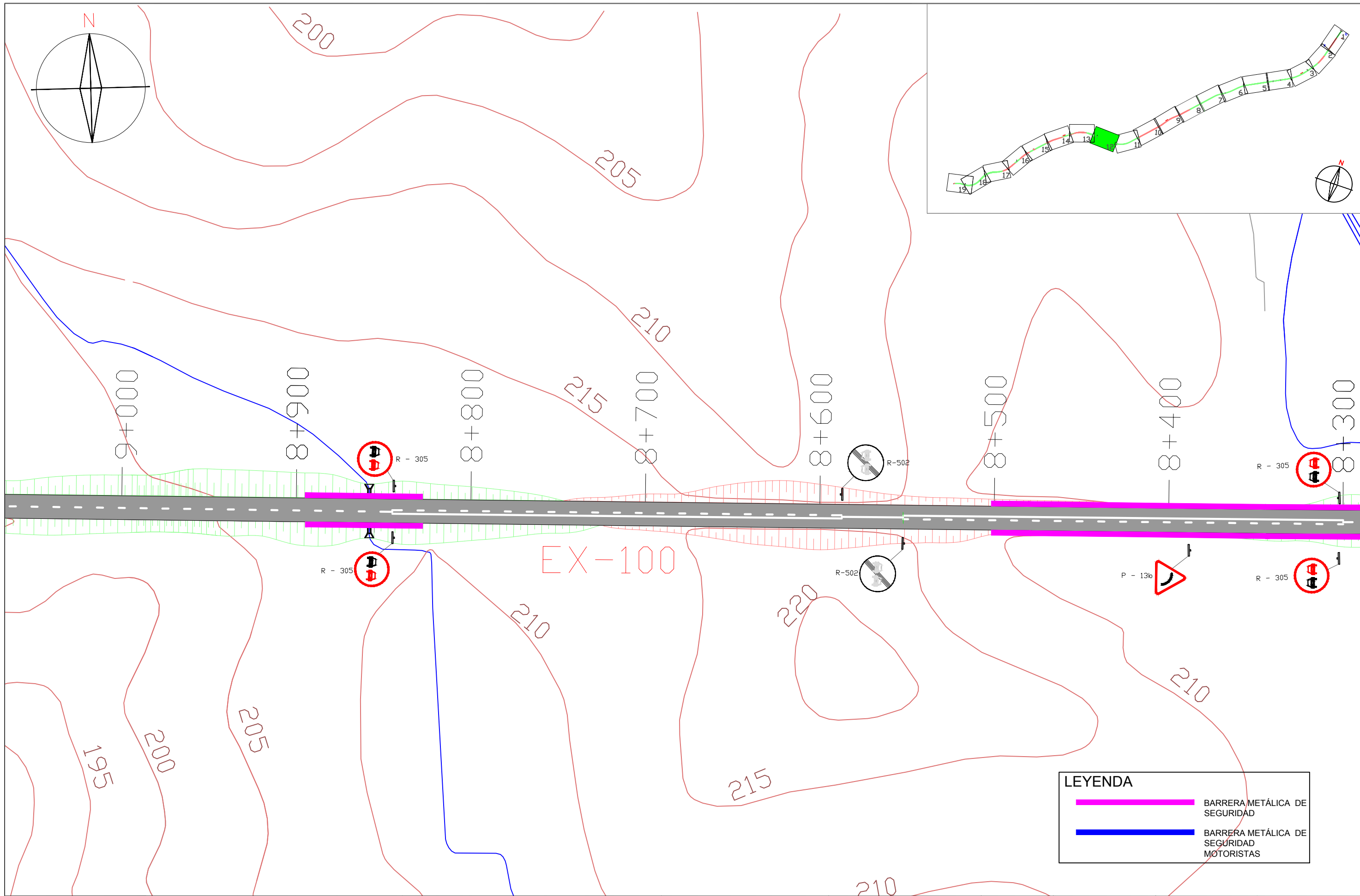
Nº DE PLANO: 9  
 HOJA  
 10 DE 19



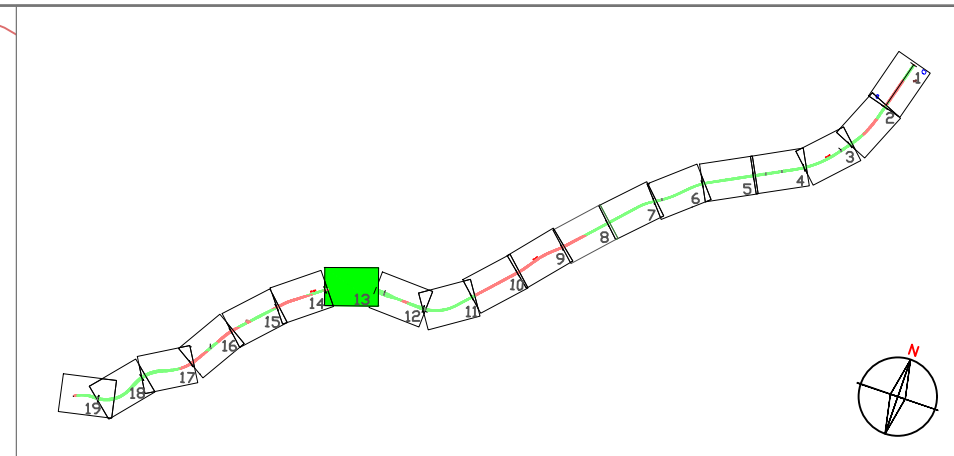
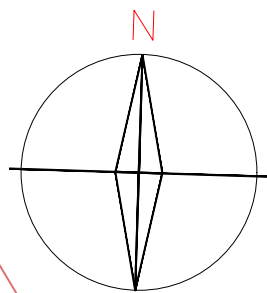
LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	HOJA 11 DE 19



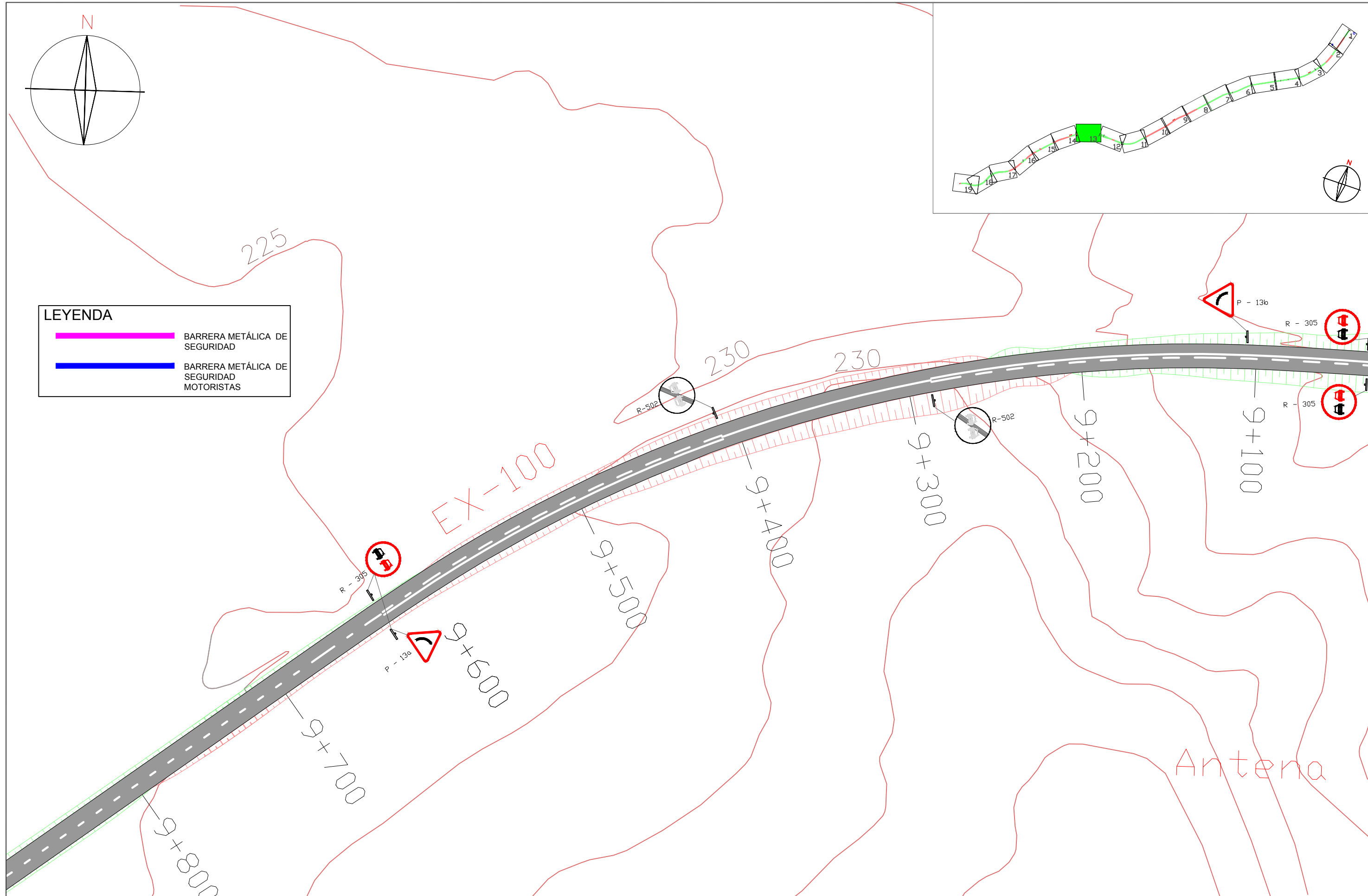


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA



**LEYENDA**

- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
- BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA  
ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL  
TRANSPORTES Y SERVICIOS  
URBANOS

PROYECTO :

ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A  
BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN  
CON BA-029

AUTOR DEL PROYECTO :

ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ

TUTOR DEL PROYECTO :

EMILIO DEL POZO MARIÑO

FECHA

JULIO 2018

ESCALA

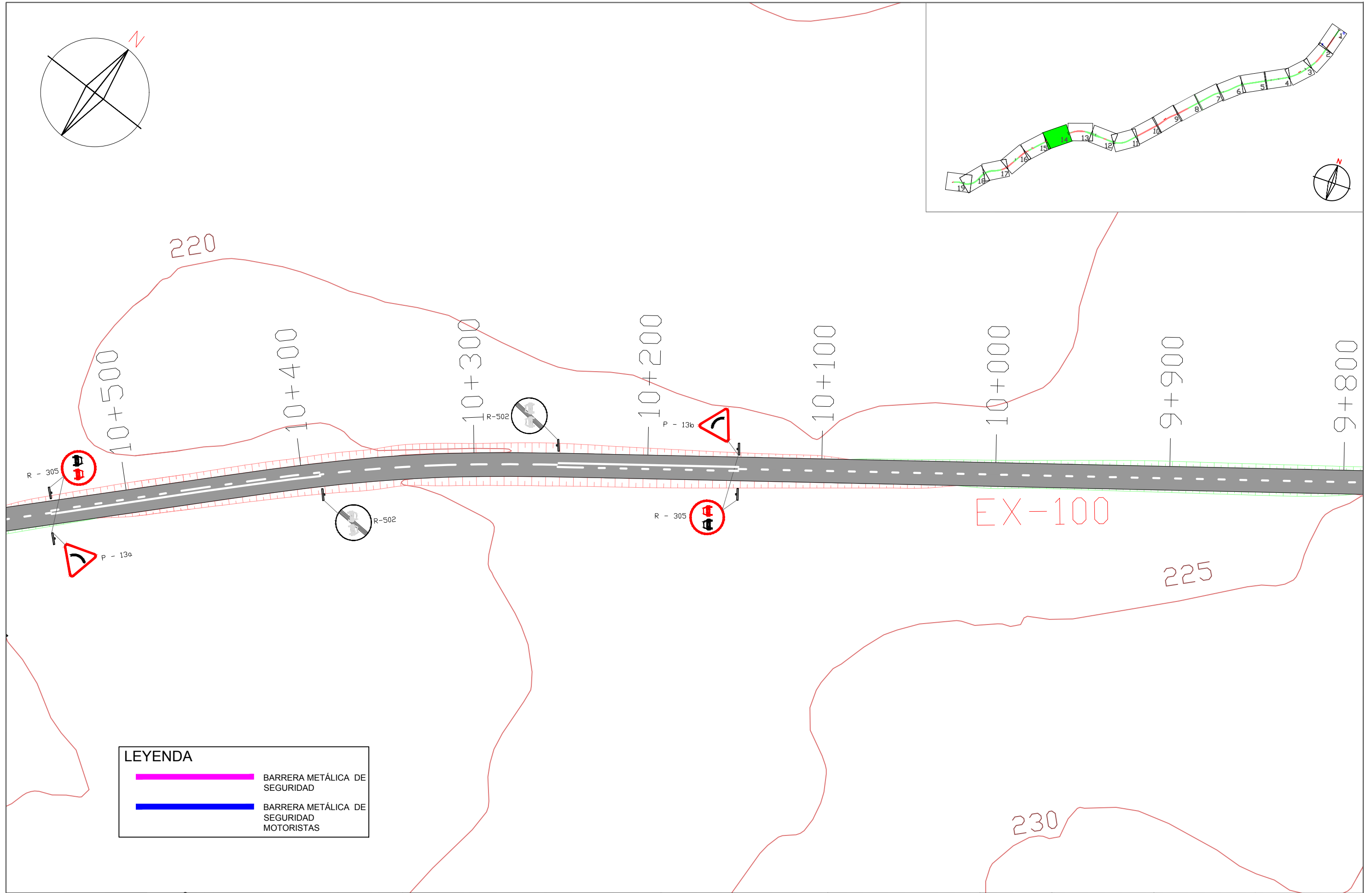
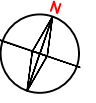
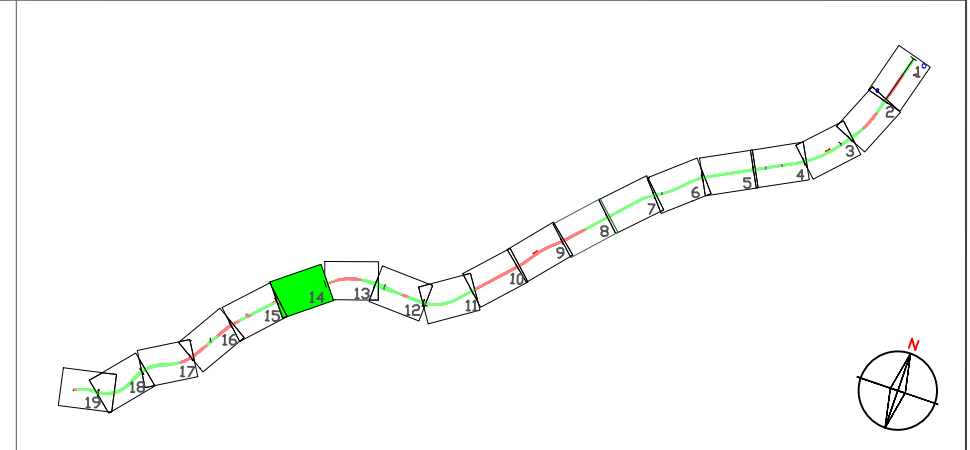
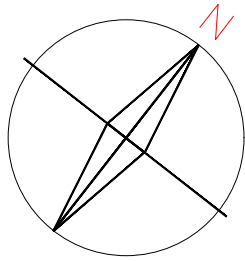
1:2.000



TÍTULO PLANO

SEÑALIZACIÓN,  
BALIZAMIENTO Y  
DEFENSA

Nº DE PLANO: 9

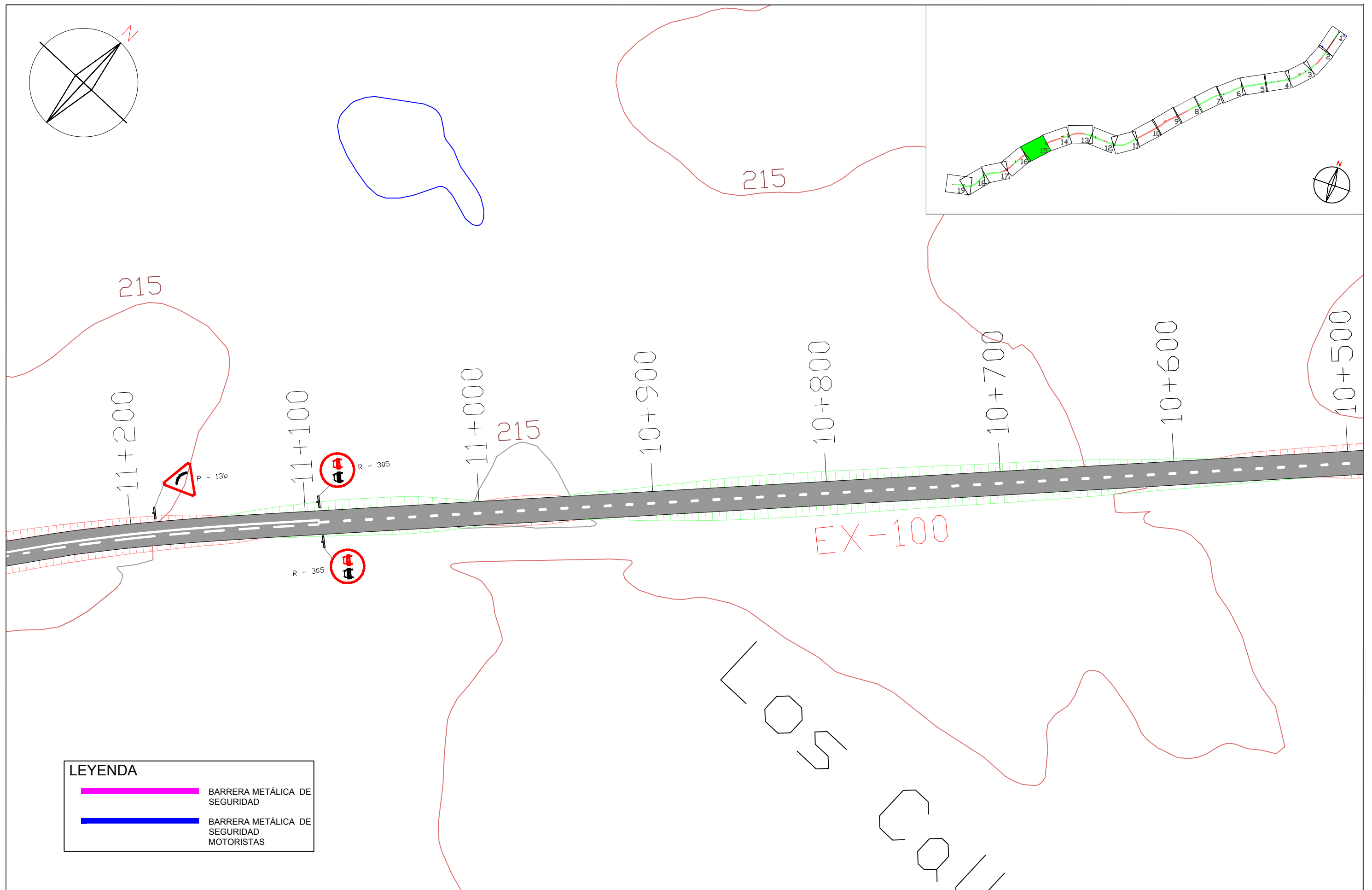
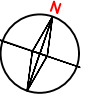
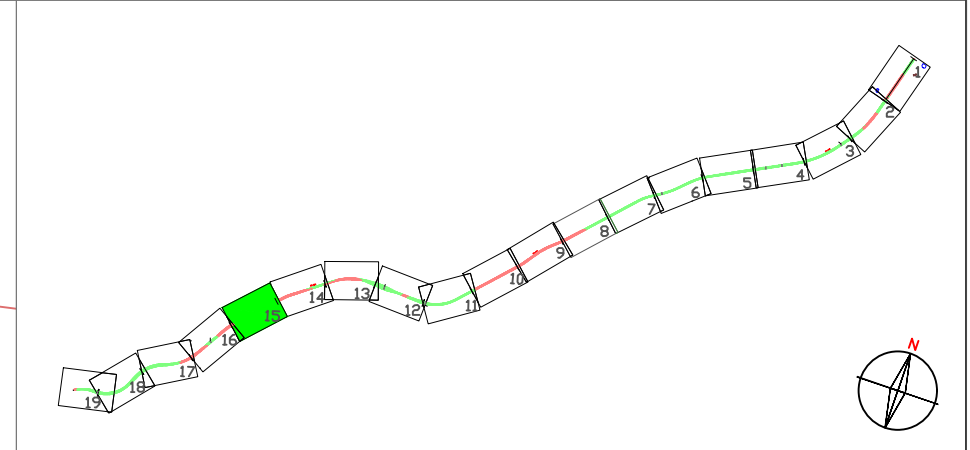
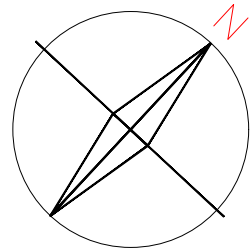
HOJA  
13 DE 19






LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

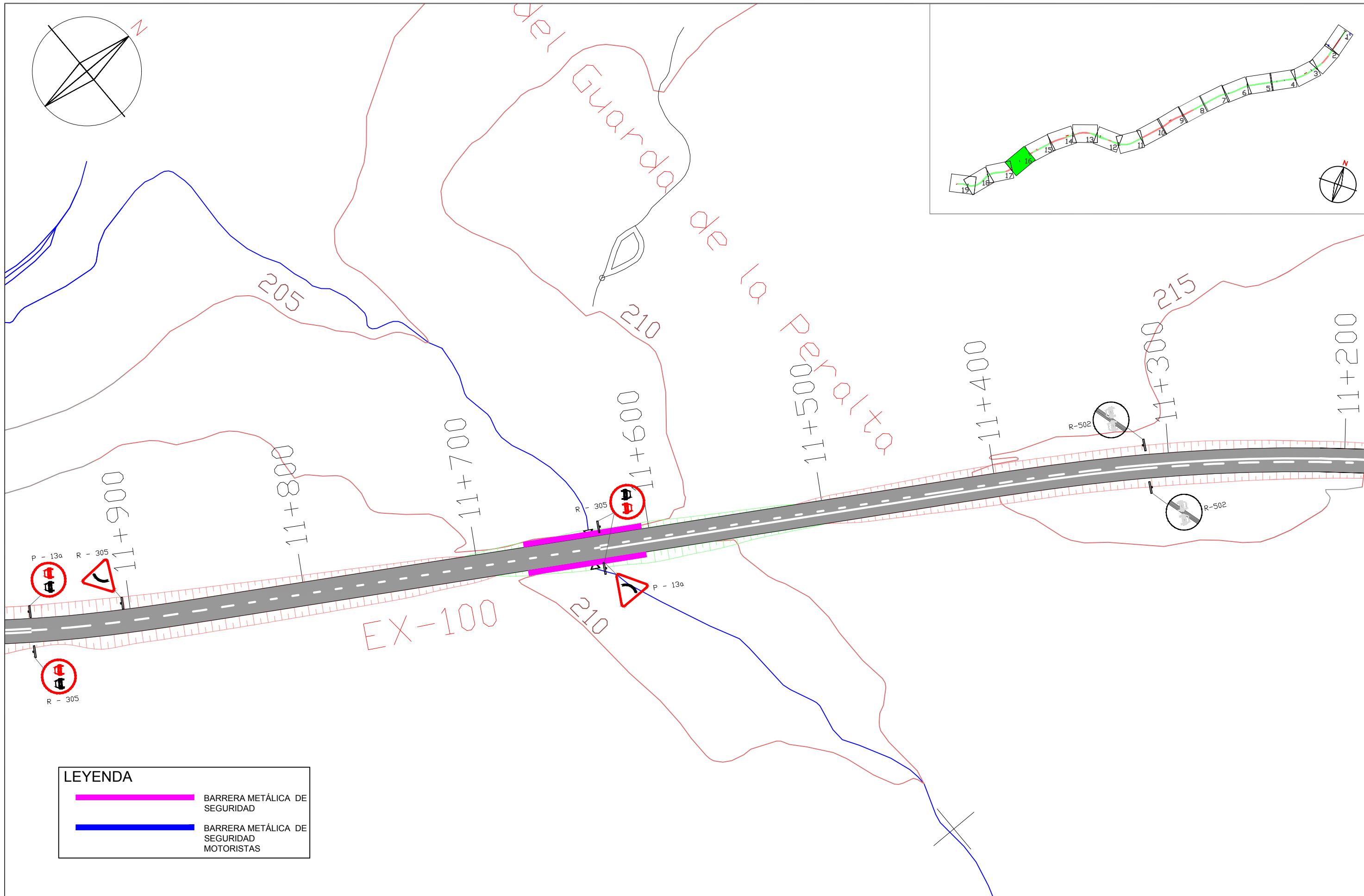




UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA




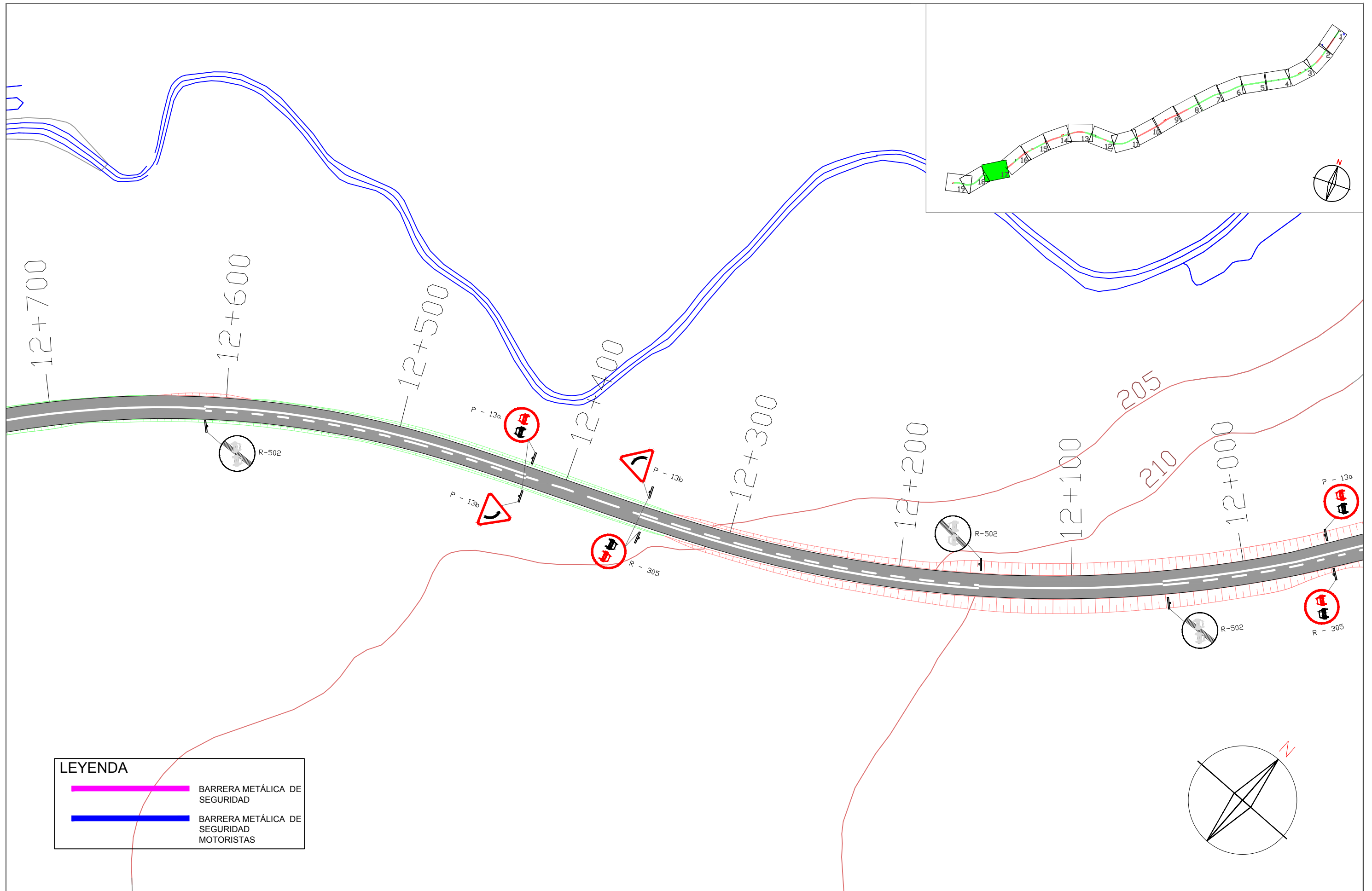
LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	HOJA 15 DE 19




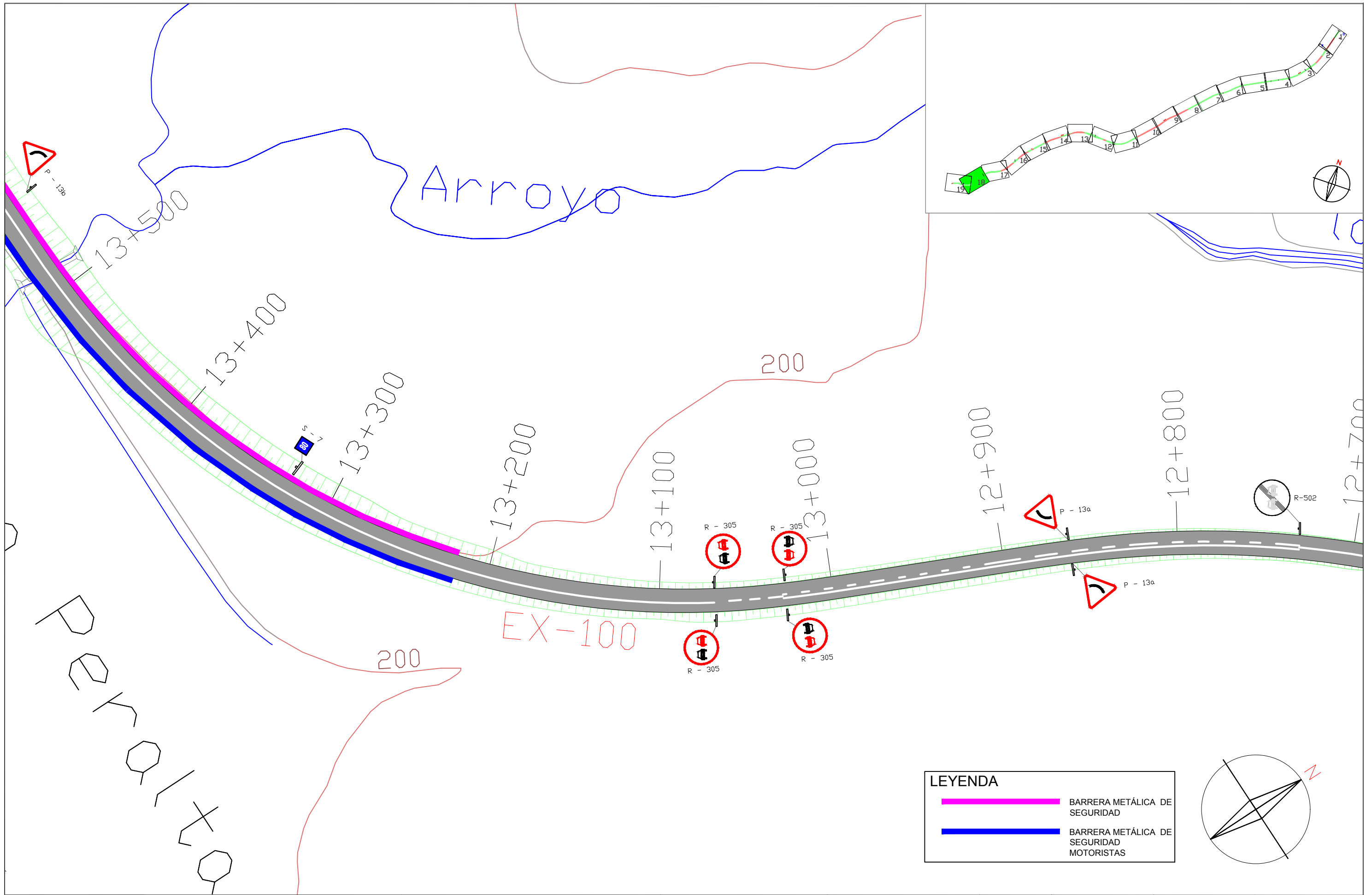
LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	HOJA 16 DE 19

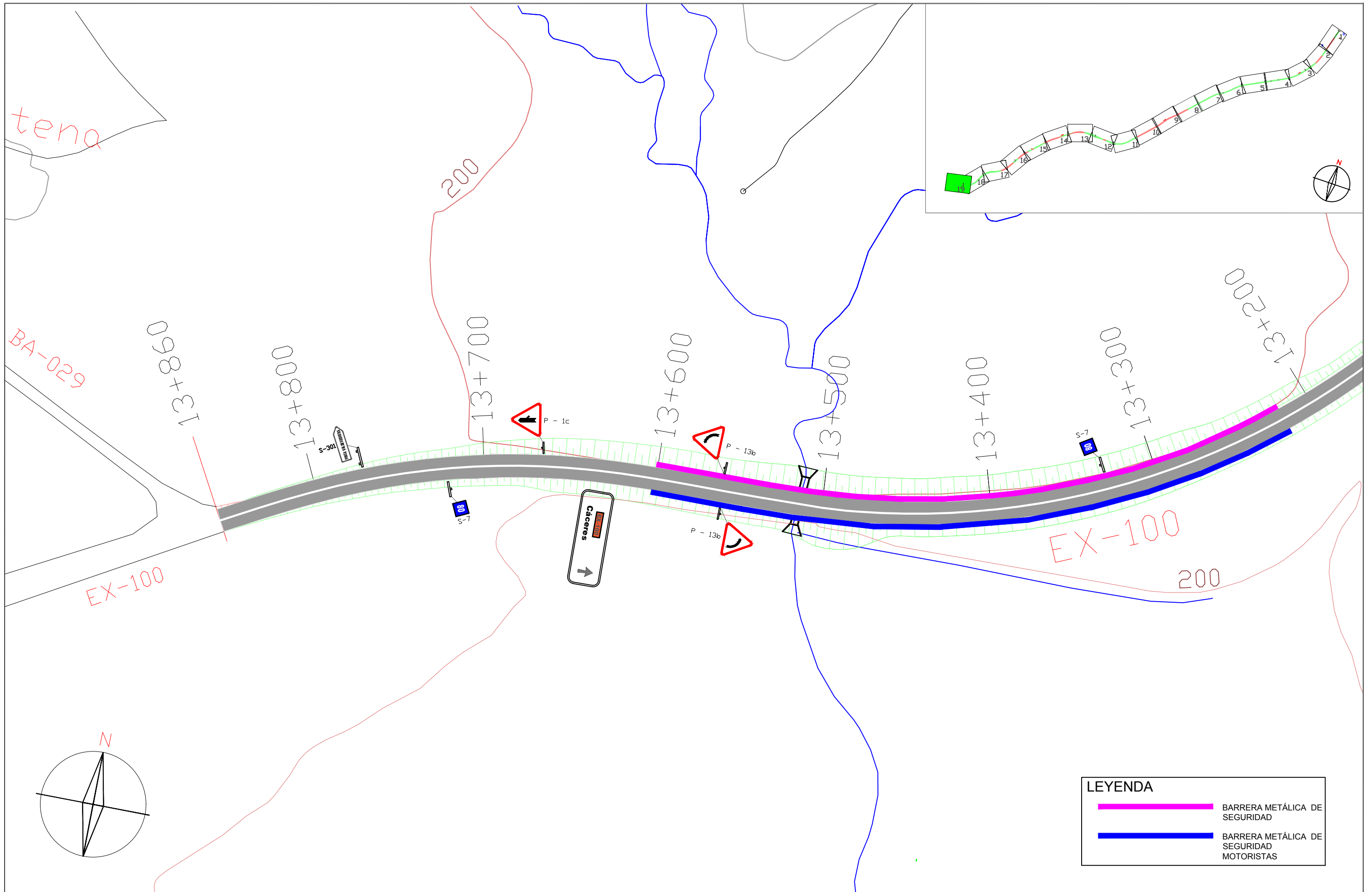




LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS


	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	HOJA 17 DE 19



	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO : ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	AUTOR DEL PROYECTO : ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	TUTOR DEL PROYECTO : EMILIO DEL POZO MARIÑO	FECHA JULIO 2018	ESCALA 1:2.000	TÍTULO PLANO SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	Nº DE PLANO: 9 HOJA 18 DE 19
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS							



LEYENDA	
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD
	BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD MOTORISTAS

	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES	PROYECTO :	AUTOR DEL PROYECTO :	TUTOR DEL PROYECTO :	FECHA	ESCALA	TÍTULO PLANO	Nº DE PLANO: 9
	GRADO EN INGENIERÍA CIVIL TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS	ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029	ADENAWER PÉREZ SÁNCHEZ	EMILIO DEL POZO MARIÑO	JULIO 2018	1:2.000	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	HOJA 19 DE 19



**DOCUMENTO N° 3**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.- ARTÍCULO 100. DEFINIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.1.- APLICACIÓN DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES. ....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.- ARTÍCULO 101.DISPOSICIONES GENERALES. ....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.1.- REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2.- ÓRDENES AL CONTRATISTA. ....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.3.- LIBRO DE INCIDENCIAS. ....</b>	<b>12</b>
<b>1.3.- ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. ....</b>	<b>13</b>
<b>1.4.- ARTÍCULO 102. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS. ....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO. ....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.3.- PROGRAMA DE TRABAJO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.4.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.- ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS. ....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.2.- EQUIPOS DE MAQUINARIA.....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.3.- ENSAYOS.....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.4.- MATERIALES.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5.5.- ACOPIOS. ....</b>	<b>19</b>
<b>1.5.6.- SEÑALIZACIÓN DE OBRA Y OTRAS INSTALACIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>1.5.7.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....</b>	<b>20</b>
<b>1.5.8.- MODIFICACIONES DE OBRA. ....</b>	<b>21</b>
<b>1.6.- ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA. ....</b>	<b>21</b>
<b>1.6.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS.....</b>	<b>21</b>
<b>1.6.2.- OBJETOS ENCONTRADOS. ....</b>	<b>22</b>
<b>1.6.3.- MEDIDAS ANTICONTAMINANTES.....</b>	<b>22</b>
<b>1.6.4.- PERMISOS Y LECENCIAS.....</b>	<b>23</b>
<b>1.6.5.- PERSONAL DEL CONTRATISTA. ....</b>	<b>23</b>
<b>1.6.6.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN. ....</b>	<b>23</b>
<b>1.6.7.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. ....</b>	<b>23</b>
<b>1.6.8.- TRAMITACIONES OFICIALES.....</b>	<b>23</b>



1.6.9.- CUMPLIMIENTO DE PLAZOS Y PENALIDADES POR DEMORA.....	24
1.6.10.- SUB-CONTRATISTA O DESTAJISTA. ....	24
1.7.- ARTÍCULO 106.MEDICIÓN Y ABONO.....	24
1.7.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS. ....	24
1.7.2.- ABONO DE LAS OBRAS.....	25
1.7.3.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL ADJUDICATARIO.....	26
2. MATERIALES BÁSICOS.....	27
2.1.- ARTÍCULO 202.CEMENTOS.....	27
2.1.1.- DEFINICIÓN. ....	27
2.1.2.- CONDICIONES GENERALES. ....	27
2.1.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. ....	28
2.1.4.- SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN. ....	29
2.1.5.- CONTROL DE CALIDAD. ....	29
2.1.6.- MEDICIÓN Y ABONO.....	31
2.1.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. ....	31
2.2.- ARTÍCULO 211.BETUNES ASFÁLTICOS. ....	31
2.2.1.- DEFINICIÓN. ....	32
2.2.2.- CONDICIONES GENERALES. ....	32
2.2.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. ....	32
2.2.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.....	34
2.2.5.- CONTROL DE CALIDAD. ....	35
2.2.6.- MEDICIÓN Y ABONO.....	37
2.2.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. ....	37
2.3.- ARTÍCULO 213.EMULSIONES ASFÁLTICAS. ....	38
2.3.1.- DEFINICIÓN. ....	38
2.3.2.- CONDICIONES GENERALES. ....	38
2.3.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO. ....	39
2.3.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.....	40
2.3.5.- CONTROL DE CALIDAD. ....	42
2.3.6.- MEDICIÓN Y ABONO.....	45
2.3.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. ....	45
3. EXPLANACIONES. ....	45
3.1.- ARTÍCULO 300.DESBROCE DEL TERRENO. ....	45



3.1.1.- DEFINICIÓN. ....	46
3.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	46
3.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO. ....	48
3.2.- ARTÍCULO 301.DEMOLICIONES. 3.2.1.- DEFINICIÓN. ....	49
3.2.2.- DERRIBO DE CONSTRUCCIONES. ....	49
3.2.3.- RETIRADA DE MATERIALES. ....	49
3.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO. ....	49
3.3.- ARTÍCULO 303.ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE. ....	49
3.3.1.- DEFINICIÓN. ....	49
3.3.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	50
3.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO. ....	50
3.4.- ARTÍCULO 320.EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN. ....	51
3.4.1.- DEFINICIÓN. ....	51
3.4.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES. ....	51
3.4.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	52
3.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO. ....	59
3.5.- ARTÍCULO 321.EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS. ....	60
3.5.1.- DEFINICIÓN. ....	60
3.5.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES. ....	61
3.5.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	61
3.5.4.- EXCESOS INEVITABLES. ....	63
3.5.5.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS. ....	63
3.5.6.- MEDICIÓN Y ABONO. ....	63
3.6.- ARTÍCULO 330.TERRAPLENES. ....	64
3.6.1.- DEFINICIÓN. ....	64
3.6.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN. ....	65
3.6.3.- MATERIALES. ....	65
3.6.4.- EMPLEO. ....	70
3.6.5.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	77
3.6.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	77
3.6.7.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN. ....	89
3.6.8.- MEDICIÓN Y ABONO. ....	89
3.7.- ARTÍCULO 340.TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA. ....	90
3.7.1.- DEFINICIÓN. ....	90
3.7.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	90



3.7.3.- TOLERANCIAS DE ACABADO.....	91
3.7.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	91
3.8.- ARTÍCULO 341.REFINADO DE TALUDES.....	91
3.8.1.- DEFINICIÓN. ....	91
3.8.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	91
3.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO.....	93
4. DRENAJE.....	93
4.1.- ARTÍCULO 402.CUNETAS. ....	93
4.1.1.- EJECUCIÓN. ....	93
4.1.2.- MEDICIÓN Y ABONO.....	93
4.2.- ARTÍCULO 414.TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO.....	94
4.2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. ....	94
4.2.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN.....	94
4.3.- ARTÍCULO 421.RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE.....	96
4.3.1.- DEFINICIÓN. ....	96
4.3.2.- MATERIALES.....	97
4.3.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	99
4.3.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	102
4.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO.....	102
5. FIRMES. ....	102
5.1.- ARTÍCULO 510.ZAHORRAS.....	102
5.1.1.-DEFINICIÓN. ....	102
5.1.2.- MATERIALES. ....	103
5.1.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL. ....	106
5.1.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	106
5.1.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	110
5.1.6.- TRAMO DE PRUEBA. ....	112
5.1.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	113
5.1.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	114
5.1.9.- CONTRATO DE CALIDAD. ....	115
5.1.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE. ..	119
5.1.11.- MEDICIÓN Y ABONO.....	121
5.1.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICA Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. ....	121



<b>5.2.- ARTÍCULO 512.SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU.</b> .....	122
<b>5.2.1.- DEFINICIÓN.</b> .....	122
<b>5.2.2.- MATERIALES.</b> .....	122
<b>5.2.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL SUELO ESTABILIZADO.</b> .....	124
<b>5.2.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.</b> .....	125
<b>5.2.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.</b> .....	128
<b>5.2.6.- TRAMO DE PRUEBA.</b> .....	135
<b>5.2.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.</b> .....	137
<b>5.2.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.</b> .....	138
<b>5.2.9.- CONTROL DE CALIDAD.</b> .....	139
<b>5.2.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE.</b> .....	144
<b>5.2.11.- MEDICIÓN Y ABONO.</b> .....	147
<b>5.2.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.</b> .....	147
<b>5.3- ARTÍCULO 513.MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCEMENTO Y GRAVACIMIENTO).</b> .....	148
<b>5.3.1.- DEFINICIÓN.</b> .....	148
<b>5.3.2.- MATERIALES.</b> .....	148
<b>5.3.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.</b> .....	152
<b>5.3.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.</b> .....	152
<b>5.3.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.</b> .....	156
<b>5.3.6.- TRAMO DE PRUEBA.</b> .....	162
<b>5.3.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.</b> .....	162
<b>5.3.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.</b> .....	163
<b>5.3.9.- CONTROL DE CALIDAD.</b> .....	164
<b>5.3.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.</b> .....	169
<b>5.3.11.- MEDICIÓN Y ABONO.</b> .....	172
<b>5.3.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.</b> .....	173
<b>5.4.- ARTÍCULO 531. RIEGOS DE ADHERENCIA.</b> .....	174
<b>5.4.1.- DEFINICIÓN.</b> .....	174
<b>5.4.2.- MATERIALES.</b> .....	174
<b>5.4.3.- DOTACIÓN DEL LIGANTE.</b> .....	175
<b>5.4.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.</b> .....	175



5.4.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	176
5.4.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	177
5.4.7.- CONTROL DE CALIDAD. ....	178
5.4.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO. ....	179
5.4.9.- MEDICIÓN Y ABONO.....	179
5.4.10.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. ....	179
5.5.- ARTÍCULO 532. RIEGOS DE CURADO.....	180
5.5.1.- DEFINICIÓN. ....	180
5.5.2.- MATERIALES.....	180
5.5.3.- DOTACIÓN DE LOS MATERIALES. ....	181
5.5.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	181
5.5.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	182
5.5.6. - LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.....	184
5.5.7.- CONTROL DE CALIDAD. ....	184
5.5.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO. ....	185
5.5.9.- MEDICIÓN Y ABONO.....	186
5.5.10.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. ....	186
5.6.- ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	186
5.6.1.- MATERIALES.....	187
5.6.2.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	187
5.6.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	187
5.6.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	187
6. ESTRUCTURAS. ....	188
6.1.- ARTÍCULO 610.HORMIGONES.....	188
6.1.1.- DEFINICIÓN. ....	188
6.1.2.- MATERIALES. ....	189
6.1.3.- TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. ....	189
6.1.4.- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN.....	189
6.1.5.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO. ....	190
6.1.6.- EJECUCIÓN. ....	191
6.1.7.- CONTROL DE CALIDAD. ....	200
6.1.8.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	200



6.1.9.- RECEPCIÓN.....	200
6.1.10.- MEDICIÓN Y ABONO.....	201
6.1.11.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD. ....	201
6.2.- ARTÍCULO 690.IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS. ....	201
6.2.1- DEFINICIÓN .....	201
6.2.2.- MATERIALES.....	201
6.2.3.- EJECUCIÓN. ....	202
6.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO.....	202
6.3.- ARTÍCULO 693. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS. ....	202
7. SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DEL TRÁFICO.....	202
7.1.- ARTÍCULO 700.MARCAS VIALES. ....	202
7.1.1.- DEFINICIÓN. ....	202
7.1.2.- TIPOS.....	202
7.1.3.-MATERIALES. ....	203
7.1.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	205
7.1.5.- MAQUINARIA DE APLICACIÓN.....	205
7.1.6.- EJECUCIÓN.....	205
7.1.7.- CONTROL DE CALIDAD. ....	208
7.1.8.-PERÍODO DE GARANTÍA.....	212
7.1.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	213
7.1.10.- MEDICIÓN Y ABONO.....	213
7.1.11.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD. ....	214
7.2.- ARTÍCULO 701.SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.....	214
7.2.1.- DEFINICIÓN. ....	214
7.2.2.- TIPOS.....	215
7.2.3.- MATERIALES.....	215
7.2.4.- SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES.....	220
7.2.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	222
7.2.6.-EJECUCIÓN. ....	223
7.2.7.- CONTROL DE CALIDAD. ....	224
7.2.8.- PERÍODO DE GARANTÍA.....	227
7.2.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	228
7.2.10.- MEDICIÓN Y ABONO.....	228





7.2.11.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD. ....	229
<b>7.3.- ARTÍCULO 703.ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES. ....</b>	<b>229</b>
7.3.1.- DEFINICIÓN. ....	229
7.3.2.- TIPOS.....	230
7.3.3.- MATERIALES.....	230
7.3.4.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES. ....	234
7.3.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.....	235
7.3.6.- EJECUCIÓN. ....	237
7.3.7.- CONTROL DE CALIDAD. ....	239
7.3.8.- GARANTÍA. ....	242
7.3.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	243
7.3.10.- MEDICIÓN Y ABONO.....	244
7.3.11.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD. ....	244
<b>7.4.- ARTÍCULO 704.BARRERAS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>244</b>
7.4.1.- DEFINICIÓN. ....	244
7.4.2.- TIPOS.....	245
7.4.3.- MATERIALES.....	245
7.4.4.- CARACTERÍSTICAS.....	246
7.4.5.- EJECUCIÓN. ....	247
7.4.6.- CONTROL DE CALIDAD. ....	248
7.4.7.- GARANTÍA.....	251
7.4.8.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	252
7.4.9.- MEDICIÓN Y ABONO.....	252
7.4.10.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD. ....	252
<b>8. VARIOS. ....</b>	<b>253</b>
8.1.- ARTÍCULO 800.TRANSPORTE ADICIONAL.....	253
8.2.- ARTÍCULO 802.MEDIOS AUXILIARES. ....	253
8.3.- ARTÍCULO 803. ACOPIOS. ....	253
8.4.- ARTÍCULO 804. OTRAS UNIDADES DE OBRA.....	253
8.5.- ARTÍCULO 806. OBRAS INCOMPLETAS.....	254
8.6.- ARTÍCULO 807. OBRAS DEFECTUOSAS. ....	254
<b>9. DISPOSICIONES ADICIONALES. ....</b>	<b>255</b>
9.1.- ARTÍCULO 920.PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	255



<b>9.2.- ARTÍCULO 921.PLAZO DE GARANTÍA. ....</b>	<b>255</b>
<b>9.3.- ARTÍCULO 922.REVISIÓN DE PRECIOS. ....</b>	<b>255</b>
<b>9.4.- ARTÍCULO 923.SEGURIDAD Y SALUD. ....</b>	<b>256</b>



## 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

### 1.1.- ARTÍCULO 100. DEFINIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto describir y regular la ejecución de las obras definidas en el proyecto “*ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029.*”

#### 1.1.1.- APLICACIÓN DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.

Para las Obras comprendidas en el proyecto, regirá todo lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para Obras de Carreteras y Puentes (en lo sucesivo PG-3/75) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 y todas sus modificaciones posteriores, salvo en aquellos extremos en los que queda modificado por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.).

El PG-3, editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, será considerado a todos los efectos como documento integrante del proyecto, tal como prescribe la Orden de 2 de Julio de 1.976, por la que se confirió efecto legal a esta publicación.

Se entenderá que el contenido de ambos pliegos (PPTP y PG-3), regirá para todas las materias en ellos contenidas, siendo además de aplicación los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamentos y Normas que se señalan a continuación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales Recepción de Cementos (RC-97).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).
- Instrucción de Carreteras.
- Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de carreteras (MOPU 1978).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.



- Ley de Contratos del Sector Público y Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Condiciones Administrativas Particulares y Económicas que se establecen al contratar las Obras.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento de normas U.N.E. de aplicación en el Ministerio de Fomento.

Todas aquellas normas que sustituyan o complementen a las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la licitación.

Si se produce alguna diferencia de grado en los términos de las descripciones, condiciones, etc., entre el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y alguna de las Disposiciones Generales relacionadas en este apartado, será de aplicación la más exigente.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deban entenderse como condiciones mínimas. Además, habrán de cumplirse las condiciones que el Ingeniero Director fije en cada caso, siempre que no contradigan lo anteriormente exigido.

## **1.2.- ARTÍCULO 101.DISPOSICIONES GENERALES.**

### **1.2.1.- REPRESENTANTES DEL CONTRATISTA.**

Adjudicadas definitivamente las Obras, el Contratista designará una persona con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos que asuma la dirección interna de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración o Propiedad, a todos los efectos que se requieran durante la Ejecución de las Obras. Dicha persona deberá residir en un punto próximo al trabajo, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras.

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos. La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin



que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### **1.2.2.- ÓRDENES AL CONTRATISTA.**

Las órdenes al Contratista podrán darse verbalmente o por escrito, en este último caso serán numeradas correlativamente según al Libro de Órdenes que deberá estar permanentemente en el lugar de las Obras. El Contratista o su representante quedarán obligados a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por el servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

### **1.2.3.- LIBRO DE INCIDENCIAS.**

El contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración



pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la obra", cuando así lo decidiese aquélla.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos, y entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados.
- Relación de maquinaria en obra con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cual meramente posible y cual averiada y en reparación.
- Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.

### **1.3.- ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

El presente proyecto recoge las obras de: *“ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA EX-100 CÁCERES A BADAJOZ TRAMO P.K. 50+800 HASTA INTERSECCIÓN CON BA-029.”*

Las actuaciones previstas en el mismo son las siguientes:

- Construcción de una nueva explanada para una sección tipo 7/10 (1,5 metros de arcén + 7 metros de calzada + 1,5 metro de arcén).
- El nuevo trazado se realiza, siguiendo la norma para trazado 3.1- IC, para conseguir una velocidad específica de 100 km/h.
- Se proyectan nuevas obras de drenaje.
- La obra se completa con la adecuación de la señalización y balizamiento a las necesidades del nuevo trazado.
- El firme proyectado, se ha previsto sobre una explanada E-2 sobre la cual se disponen 25 cm de zahorra tipo ZA 0/20, seguidamente se dispone un riego de imprimación C60BF4 IMP, a continuación, se proyectan 10 cm de mezcla bituminosa AC32 base B50/70 G correspondiente a la capa base, sobre ésta se dispone de nuevo un riego de adherencia tipo C60B3 TER, luego una capa intermedia de espesor



10 cm y tipo AC22 bin B50/70S, por último 5cm de mezcla bituminosa AC16 surf B50/70 S que conformarán la capa de rodadura.

#### **1.4.- ARTÍCULO 102. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

##### **1.4.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.**

Incumbe a la Administración ejercer, de una manera continuada y directa, la inspección de la obra durante su ejecución a través de la Dirección, sin perjuicio de que pueda confiar tales funciones de un modo complementario, a cualquier otro de sus órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberán acompañar en sus visitas inspectoras al Director o a las personas a que se refiere el párrafo anterior. (Cláusula 21 del PCAG).

Si, excepcionalmente, el Director estuviera afecto a Servicio distinto al que haya sido adscrita la obra, y en defecto de lo que disponga la Resolución en la que se le designe para tal función, el Servicio, a los exclusivos efectos de inspección, designará las personas u órganos a quienes compete dicha función.

##### **1.4.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.**

En el plazo de quince días hábiles a partir de la notificación de la adjudicación definitiva de la obra, se iniciarán en presencia del adjudicatario o de su representante los trabajos de comprobación del replanteo de la obra, extendiéndose al formalizarlo la correspondiente ACTA DE COMPROBACIÓN DE REPLANTEO que reflejará la conformidad del replanteo respecto al Proyecto. Si reflejara alguna variación, deberá ir acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios del contrato.

##### **1.4.3.- PROGRAMA DE TRABAJO.**

El contratista propondrá al Director de las Obras, en el plazo de un mes a partir de la fecha de la notificación de la autorización para la iniciación de las obras, un programa de trabajos desarrollado por el método Pert, c.p.m. o análogos, diferenciando, como mínimo, los grupos de unidades relativas a explanaciones, afirmado, estructuras, drenaje y obras complementarias, de modo que no rebasen los plazos parciales ni final que para las mismas unidades se fijan en el programa de obra que se incluye en el proyecto. El contratista presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a utilizar en cada una de las



etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Director de las Obras quedarán adscritos a las obras, y en ningún caso podrán ser retirados por el contratista sin autorización expresa del Director de las Obras.

La aceptación del plan de obra y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras deberá permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como las servidumbres de los caminos existentes.

El “programa de trabajo” deberá incluir, como mínimo los datos siguientes:

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.

b) Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.

c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.

e) Gráficos de las diversas actividades o trabajos.

Cuando exista plan marco el programa de trabajo deberá ajustarse a las previsiones establecidas en el mismo el caso excepcional de que se produjera una certificación por obra ejecutada sin haberse establecido previamente el “programa de trabajo” correspondiente, el Director de las Obras dará curso de la misma y simultáneamente anotará en el “libro de órdenes” tal circunstancia.

Toda modificación o revisión del programa de trabajo inicialmente contratado, por causas no imputables al contratista, dará lugar a uno nuevo que se procurará no altere por exceso el plazo total fijado en el contrato para la ejecución material, entrega y recepción definitiva, así como que no desplace o lo haga en los límites estrictamente imprescindibles, los plazos parciales establecidos en el “programa de trabajo” inicial. En caso contrario se actuará de acuerdo con la normativa vigente para regularización de las posibles modificaciones contractuales.





#### **1.4.4.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

La Autoridad competente dará la orden de iniciación de las obras, a partir del día siguiente de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, desde esa fecha se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato.

El Contratista queda obligado a situar en las Obras los equipos de maquinaria que se obligó a aportar en la licitación y que la Administración o Propiedad considere necesario para el desarrollo de las mismas. La maquinaria y demás elementos de trabajo quedaran adscritos a la Obra durante el curso de Ejecución de las unidades en que han que utilizarse, en la inteligencia de que no han de retirarse sin consentimiento expreso de la Administración o Propiedad, y debiendo ser remplazadas las máquinas inutilizadas y averiadas que exijan para su reparación plazo superior a dos (2) meses.

#### **1.5.- ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.**

##### **1.5.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.**

El Director de las obras aprobara los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

##### **1.5.2.- EQUIPOS DE MAQUINARIA.**

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director de las obras.

##### **1.5.3.- ENSAYOS.**

A lo largo de la ejecución de las obras, el Ingeniero Director de las mismas podrá solicitar del Contratista la realización de los ensayos, análisis o pruebas que considere oportunos, que serán de cuenta del Contratista hasta un tope máximo del uno por ciento (1%) del Valor de Adjudicación de las Obras, sin IVA, de acuerdo con el plan de ensayos aprobado por el Director de las Obras. Superado este tope, el Contratista estará igualmente obligado a realizar cuantos ensayos solicitara el



Ingeniero Director de las obras, siendo por cuenta de la Administración el coste de los mismos, salvo que los ensayos efectuados demuestren defectos en la Unidad de Obra ejecutada, bien por mala calidad o manipulación incorrecta de los materiales, en cuyo caso será igualmente de cuenta del Contratista su abono. Esto último es independiente de los ensayos que el contratista este obligado a realizar en su autocontrol para garantizar las calidades exigidas a los distintos materiales y a las unidades de obra que se vayan a ejecutar; siendo la totalidad de estos ensayos de autocontrol por cuenta del contratista.

Los ensayos deberán ser realizados en laboratorios propios de la Administración, o bien, si así fuera requerido por el Contratista, en laboratorios debidamente homologados.

Los materiales, elementos, dispositivos y maquinaria que se empleen en la ejecución de las obras, se someterán a las pruebas y ensayos indicados en el presente Pliego, y a los que la Dirección de la Obra considere conveniente para comprobar que satisfacen las condiciones exigidas. Para ello deberá el Contratista presentar a la citada Dirección, con la antelación necesaria, muestras de los diferentes materiales que vaya a emplear, los cuales serán reconocidos y ensayados, por el laboratorio o Técnicos designados por el Ingeniero Director. Si el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos empleados, se someterá la cuestión al laboratorio Central para Ensayos de Materiales de Construcción, siendo decisivo el resultado que se obtenga en este último laboratorio.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptara el material y no podrá emplearse, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación, otro material que no sea el de la muestra ensayada.

Los materiales que el Ingeniero Director considere defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, ateniéndose el Contratista a las órdenes del citado Ingeniero en lo referente a la interpretación y cumplimiento de las condiciones impuestas a los materiales. Los materiales que hayan de emplearse en obra y no estén especificados en este Pliego, serán de primera calidad y no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la Dirección de Obra, quien podrá rechazarlos si, a su juicio, no reúnen las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que



motivara su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputaran al contratista.

#### **1.5.4.- MATERIALES.**

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificará al Director de las Obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las Obras pueda ordenar los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio



de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las Obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las Obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenara los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

#### **1.5.5.- ACOPIOS.**

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las Obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizaran sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas se colocaran adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiaran por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicara cuando se autorice un cambio de procedencia.



Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

#### **1.5.6.- SEÑALIZACIÓN DE OBRA Y OTRAS INSTALACIONES.**

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que origina su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

#### **1.5.7.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Drenaje:

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.



#### Heladas:

Cuando se teman heladas, el Contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente Pliego.

#### Incendios:

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de las Obras. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

### **1.5.8.- MODIFICACIONES DE OBRA.**

Cuando el Director de las Obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de parte de la obra ya ejecutada anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, este formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las Obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

### **1.6.- ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.**

#### **1.6.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS.**

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para evitar daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios o bien sean ajenos. En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.



En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación estática.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

En términos generales, el Contratista será responsable durante la Ejecución de las Obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que puedan ocasionarse a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las Obras.

#### **1.6.2.- OBJETOS ENCONTRADOS.**

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la Ejecución de las Obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director, y colocarlos bajo su custodia.

#### **1.6.3.- MEDIDAS ANTICONTAMINANTES.**

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación, por efectos de los combustibles, aceites, ligantes, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

En general, se estará a lo preceptuado en el vigente Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y la O.M. 26156 de 12 de Noviembre de 1.987, ampliada según O.M. 6455 de 13 de Marzo de 1.989 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a sustancias nocivas y demás normativa en vigor sobre emisiones a la atmósfera u otro medio receptor.



#### **1.6.4.- PERMISOS Y LICENCIAS.**

El adjudicatario deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

Correrán de su cuenta las tareas pertinentes de los permisos y licencias necesarios.

#### **1.6.5.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.**

El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en la Obra del Personal del Contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto, o por causas de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos. El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

#### **1.6.6.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN.**

El Contratista protegerá todos los materiales, y la propia obra, contra todo deterioro y daño, durante el periodo de construcción, y almacenará y protegerá contra incendios todos los materiales inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos y normativa aplicable.

#### **1.6.7.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

El Contratista asume la responsabilidad de cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### **1.6.8.- TRAMITACIONES OFICIALES.**

El Contratista se encargará de todo lo concerniente a las tramitaciones oficiales de permisos, autorizaciones de paso, concesiones, etc. La gestión y tramitación hasta conseguir las autorizaciones necesarias son de exclusiva responsabilidad del Contratista, de tal modo que las instalaciones no serán recibidas en tanto no consten ante la Administración o la Propiedad la existencia de autorizaciones oficiales, debiendo atenderse la ejecución de las obras a los referidos permisos y autorizaciones. En los precios se entiende incluido en los costes indirectos los gastos que pudieran llevar consigo la gestión y tramitación de tales autorizaciones.





### **1.6.9.- CUMPLIMIENTO DE PLAZOS Y PENALIDADES POR DEMORA.**

El Contratista queda obligado al cumplimiento del plazo total de Ejecución de las Obras establecido en el Contrato y de los plazos parciales que fije la Administración o Propiedad al aprobar el Programa de Trabajo formulado. Si llegado el término de algunos de los plazos parciales o del total, el Contratista hubiera incurrido en mora por causas imputables al mismo, la Administración podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de penalidades especiales previstas en la legislación vigente (Reglamento General de Contratación del Estado). Si el retraso fuera producido por motivos inevitables, cuando así lo demuestre el

Contratista y ofrezca cumplir su compromiso con una prórroga del tiempo de Ejecución, la Administración podrá concederle la que prudencialmente estime.

### **1.6.10.- SUB-CONTRATISTA O DESTAJISTA.**

El Adjudicatario o Contratista General, podrá dar a destajo o subcontratar cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de Obra. La Obra que el Contratista puede dar a destajo no podrá exceder del veinticinco por ciento (25%) del valor total de cada contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de ese destajo.

El Contratista será siempre responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

## **1.7.- ARTÍCULO 106.MEDICIÓN Y ABONO.**

### **1.7.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS.**

La Dirección de Obra realizará mensualmente y en la forma que establezca este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra



ejecutadas durante el período de tiempo anterior. El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

El Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director de las Obras, las básculas e instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director de las Obras. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar al Director de las Obras con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

#### **1.7.2.- ABONO DE LAS OBRAS.**

##### **Modo de abonar las obras**

Cada unidad de obra se medirá y abonará conforme a las previsiones contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si no hay indicación alguna se estará a lo dispuesto en los cuadros de Precios y en el PG-3/04.

Todos los materiales y operaciones expuestas en cada artículo del presente Pliego, referente a las respectivas unidades de obra, están incluidos en el precio de las mismas a menos que en la medición y abono de esta unidad se diga expresamente otra cosa.

El coste del suministro de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, se considerará incluido en el precio de la unidad correspondiente, por lo que no será objeto de medición y abono independiente.

##### **Modo de abonar las obras incompletas**

Las cifras que para pesos y volúmenes de materiales figuran en las unidades descompuestas de Cuadro de Precios No2, servirán solo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero bajo ningún concepto tendrán valor a efecto de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios.



Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro No2, sin que se pueda pretender efectuar la valoración de cada unidad de obra de forma diferente a la establecida en dicho Cuadro, ni que tenga derecho el Adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que forme parte del precio. Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir será el de que solo se consideren abonables fases constructivas con ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

### **1.7.3.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL ADJUDICATARIO.**

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.



- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

## **2. MATERIALES BÁSICOS.**

### **2.1.- ARTÍCULO 202.CEMENTOS.**

#### **2.1.1.- DEFINICIÓN.**

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

#### **2.1.2.- CONDICIONES GENERALES.**

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra. Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de



la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

### **2.1.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento. El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros. El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40°C)
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5°C)

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.



#### **2.1.4.- SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.**

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

##### **Identificación:**

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.

Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

#### **2.1.5.- CONTROL DE CALIDAD.**

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo 202, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

##### **Control de recepción.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros



discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales.

Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

#### **Control adicional.**

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes



anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

### **Criterios de aceptación o rechazo.**

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

### **2.1.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

### **2.1.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles, públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo.

### **2.2.- ARTÍCULO 211.BETUNES ASFÁLTICOS.**





### **2.2.1.- DEFINICIÓN.**

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

El Ingeniero Director de las Obras puede modificar el tipo de betún a emplear en la ejecución de las mezclas bituminosas en caliente sin que ello suponga modificación alguna en el precio de este material, salvo que se tratara de betunes modificados con algún tipo de polímetro o de penetraciones muy bajas.

### **2.2.2.- CONDICIONES GENERALES.**

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 211.1 del PG-3.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.1 del PG-3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

### **2.2.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas



para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 oC). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto



podiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 211.1 del PG-3.

#### **2.2.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.**

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la tabla 211.1 del PG-3.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del PG-3, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación específica en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del PG-3.



La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación específica en el presente artículo.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características específicas en la tabla 211.1 del PG-3, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

#### **2.2.5.- CONTROL DE CALIDAD.**

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del PG-3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

##### **Control de recepción de las cisternas.**

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.



En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

#### **Control a la entrada del mezclador.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del PG-3, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

#### **Control adicional.**

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1 del PG-3.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla 211.1 del PG-3.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan



realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

### **Criterios de aceptación o rechazo.**

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1 del PG-3.

### **2.2.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

### **2.2.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y



privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

## **2.3.- ARTÍCULO 213. EMULSIONES ASFÁLTICAS.**

### **2.3.1.- DEFINICIÓN.**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Las emulsiones asfálticas a utilizar serán las siguientes:

- Emulsión asfáltica termo adherente en riego de adherencia C60B3 TER
- Emulsión asfáltica C60BF4 IMP en riego de imprimación.

### **2.3.2.- CONDICIONES GENERALES.**

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico - de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se



dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

### **2.3.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 213.1 y 213.2 del PG-3.

#### **En bidones.**

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

#### **En cisternas.**

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el





transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

#### **2.3.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.**

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 ó 213.2 del PG-3.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo



indicado en el apartado 213.7 del PG-3, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiera, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del PG-3.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad SayboltFurol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2 del PG-3, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.



### **2.3.5.- CONTROL DE CALIDAD.**

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del PG-3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

#### **Suministros en bidones.**

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad SayboltFurol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

#### **Suministros en cisternas.**

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad SayboltFurol, según la NLT-138



- Contenido de agua, según la NLT-137
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

### **Control en el momento de empleo.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del PG-3, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad SayboltFurol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

### **Control adicional.**

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el



Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 213.1 y 213.2 del PG-3.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT- 139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias.

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad SayboltFurol, contenido de agua y tamizado.

#### **Criterios de aceptación o rechazo.**



El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 ó 213.2 del PG-3.

### **2.3.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

### **2.3.7.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

## **3. EXPLANACIONES.**

### **3.1.- ARTÍCULO 300.DESBROCE DEL TERRENO.**



### **3.1.1.- DEFINICIÓN.**

Además de lo indicado en el artículo 300 del PG-3, se considera incluida en esta unidad la eliminación de la primera capa vegetal, así como el transporte de los productos resultantes hasta el vertedero. La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

### **3.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **Remoción de los materiales de desbroce**

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten



dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

### **Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.**

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los





daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente.

Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

### **3.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

El desbroce del terreno se abonará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si en dicho Pliego no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.



Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

### **3.2.- ARTÍCULO 301.DEMOLICIONES. 3.2.1.- DEFINICIÓN.**

Derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

### **3.2.2.- DERRIBO DE CONSTRUCCIONES.**

El contratista será el encargado de disponer de las medidas de seguridad oportunas y suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto, en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno sin perjuicio de la obligación de cumplir las instrucciones que dicte eventualmente el ingeniero Director de las Obras.

### **3.2.3.- RETIRADA DE MATERIALES.**

El contratista llevara a vertedero autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Director de Obras.

### **3.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se considera incluido en el precio la retirada de los materiales resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero según ordene el Director de Obra. Se medirá en  $m^3$  realmente demolidos.

### **3.3.- ARTÍCULO 303.ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.**

#### **3.3.1.- DEFINICIÓN.**

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada de los materiales que lo constituyen.



### **3.3.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **Escarificación.**

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de las Obras.

Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

#### **Retirada de productos.**

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero.

Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de las Obras.

Adición de nuevos materiales y compactación.

El material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa inmediata del nuevo firme.

Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

### **3.3.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**



Salvo que figure expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la escarificación y compactación del firme existente no se abonará, considerándose incluida en la unidad correspondiente de firme o explanación.

En el caso de que la unidad "Escarificación y compactación del firme existente" figure expresamente en el Cuadro de Precios, ésta deberá abonarse por metros cuadrados (*m*<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

### **3.4.- ARTÍCULO 320.EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.**

#### **3.4.1.- DEFINICIÓN.**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

#### **3.4.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.**

En el Proyecto se indicará, explícitamente, si la excavación ha de ser "clasificada" o "no clasificada".

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:



- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras
- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.
- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

### **3.4.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **Generalidades.**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás



información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **Drenaje.**

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

### **Tierra vegetal.**

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto ala extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización



posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2.2 del PG-3, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

### **Empleo de los productos de excavación.**

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.



Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

### **Excavación en roca.**

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del artículo 331, "Pedraplenes", del PG-3.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG-3.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.





### **Préstamos y caballeros.**

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarся disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.



El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

### **Taludes.**

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG-3.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.



La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a la ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

### **Contacto entre desmontes y terraplenes.**

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

### **Tolerancia geométrica de terminación de las obras.**

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilear el mismo.



- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

#### **3.4.4.- MEDICIÓN Y ABONO.**

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el



Cuadro de Precios número 1 del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

### **3.5.- ARTÍCULO 321.EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

#### **3.5.1.- DEFINICIÓN.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar, remover, evacuar, nivelar y rellenar, los materiales extraídos en la apertura de zanjas, pozos y cimientos de pequeñas obras de fábricas, así como las operaciones previas de desbroce del terreno.

Se incluyen los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamiento, etc., que pudieran resultar necesarios así como el posterior relleno de la zanja con los materiales procedentes de la propia excavación. Se considera desbroce a la excavación de los primeros 15 cm de tierra vegetal, o en su caso el espesor que determine el Ingeniero Director de las Obras, de materiales desde la rasante natural, incluyéndose la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable, así como el relleno posterior con material adecuado de la capa de suelo vegetal retirada.



No incluye la retirada de árboles de una sección superior a 30 cm de diámetro medido a un metro de altura, ni la demolición de muros de hormigón, pero si se incluye la totalidad de la demolición de muros de cerramiento de fincas afectadas por las expropiaciones de la nueva carretera.

### **3.5.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.**

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3.

### **3.5.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **Principios generales.**

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 del PG-3.



Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **Entibación.**

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

### **Drenaje.**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

### **Taludes.**

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.



### **Limpieza del fondo.**

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

Empleo de los productos de excavación.

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.4 del PG-3.

Caballeros.

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.6 del PG-3.

### **3.5.4.- EXCESOS INEVITABLES.**

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

### **3.5.5.- TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.**

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

### **3.5.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.





El precio incluye, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

### **3.6.- ARTÍCULO 330.TERRAPLENES.**

Las tierras, para la ejecución de los terraplenes cumplirán las prescripciones expuestas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

En general y en función de la zona del terraplén en que sean empleadas las tierra, cimiento, núcleo o coronación, los materiales a emplear cumplirán con las limitaciones y condicionantes de calidad establecidos en los apartados 330.3y 330.4 del PG-3.

Podrían proceder de los desmontes de la explanación siempre que cumplan las condiciones antes dichas y se procure emplear las mejores tierras disponibles.

#### **3.6.1.- DEFINICIÓN.**

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de la propia excavación de la explanada o de préstamos para formación del terraplén.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén, incluso desbroce.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de la tongada.
- Compactación de la tongada.



Se considera desbroce a la excavación de los primeros 20 cm de tierra vegetal, o en su caso el espesor que determine el Ingeniero Director de las Obras, de materiales desde la rasante natural, incluyéndose la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable, así como el relleno posterior con material adecuado de la capa de suelo vegetal retirada.

No incluye la retirada de árboles de una sección superior a 30 cm de diámetro medido a un metro de altura, ni la demolición de muros de hormigón, pero si se incluye la totalidad de la demolición de muros de cerramiento de fincas afectadas por las expropiaciones de la nueva carretera.

### **3.6.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN.**

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- **Coronación:** Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- **Núcleo:** Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación .
- **Espaldón:** Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones anti erosión, etc.
- **Cimiento:** Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

### **3.6.3.- MATERIALES.**

#### **Criterios generales.**

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra,



de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

### **Características de los materiales.**

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento ( $\# 20 > 70 \%$ ), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 \geq 35 \%$ ), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo



dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

### **Clasificación de los materiales.**

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

#### **1. Suelos seleccionados.**

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max.} \leq 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \leq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
- Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.



- Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

## 2. Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

## 3. Suelos tolerables.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $\text{yeso} < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.



- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

#### **4. Suelos marginales.**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
  - Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
  - Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73 (LL-20)$ ).
5. Suelos inadecuados. Se considerarán suelos inadecuados:
- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
  - Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
  - Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.



### **3.6.4.- EMPLEO.**

#### **Uso por zonas.**

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado 330.3 del PG-3, así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

#### **1. Coronación.**

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco ( $CBR \geq 5$ ), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

#### **2. Cimiento.**

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ( $CBR \geq 3$ ), según UNE 103502.

#### **3. Núcleo.**



Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ( $CBR \geq 3$ ), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ( $CBR < 3$ ) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 del PG-3.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3 del PG- 3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4 del PG-3.

#### **4. Espaldones.**

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4 del PG-3.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

#### **Grado de compactación.**

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.





Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

Humedad de puesta en obra.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.



En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

Precauciones especiales con distintos tipos de suelos.

Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.3.3 del PG-3, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.



A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

#### 1. Suelos colapsables.

Se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 del PG-3.

#### 2. Suelos expansivos.

Se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).



Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 del PG-3 en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

### 3. Suelos con yesos.

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
  - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
  - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.  
Habrà de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
- Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos



casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados 330.4.4.1 y 330.4.4.2 del PG-3.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

#### 4. Suelos con otras sales solubles.

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén , sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de Obras.

#### 5. Suelos con materia orgánica.

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de



materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento ( $MO > 2\%$ ) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

### **3.6.5.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

### **3.6.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.



Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 "Escarificación y compactación del firme existente" del PG-3.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera



del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Extensión de las tongadas.





Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios ( $3/2$ ) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.



Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreecho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreechos.

#### Humectación o desecación.

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

#### Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados 330.4.2 y 330.4.3 del PG-3, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.

#### Control de la compactación.



## 1. Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.6.4 del PG-3 así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del PG-3.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
- En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales ( $Ev2 \geq 50 \text{ MPa}$ ) para los suelos seleccionados y treinta megapascales ( $Ev2 \geq 30 \text{ MPa}$ ) para el resto.



- En coronación, cien megapascales ( $E_{v2} \geq 100$  MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales ( $E_{v2} \geq 60$  MPa) para el resto.
- En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga,  $E_{v2}$  y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga,  $E_{v1}$ , no puede ser superior a dos con dos ( $K \leq 2,2$ ).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplan las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

## 2. Ensayos de referencia

### a) Ensayo de compactación Próctor:

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar



como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.3 del PG-3.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del PG-3.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000  $m^3$ ).

En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control. En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa:

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su



diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados ( $700 \text{ cm}^2$ ). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga  $E_{v2}$ , y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella:

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

3. Determinación “in situ”

a) Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:



- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m<sup>2</sup>) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m<sup>2</sup>) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por



cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densímetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado 330.6.5.3 a) del PG-3 y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

#### 4. Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2 del PG-3.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en el PG-3 y en particular en sus apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el sesenta por 100 (60 %) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la





zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico ( $30 \text{ kg/m}^3$ ) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 del PG-3 y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento ( $-2 \%$ ) y más 1 por 100 ( $+1 \%$ ) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento ( $-1 \%$ ) y más 3 por 100 ( $+3 \%$ ) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = w \cdot (P_s / P_w) \cdot [ P_d / (P_s - P_d) ]$$

y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:  $P_d = P_s \cdot \{ S_r / [ w \cdot (P_s / P_w) + S_r ] \}$  donde:

- $S_r$  = Grado de saturación (%).
- $w$  = Humedad del suelo (%).
- $P_d$  = Densidad seca ( $\text{kg/m}^3$ ).
- $P_w$  = Densidad del agua (puede tomarse igual a mil kilogramos por metro cúbico  $1.000 \text{ kg/m}^3$ ).
- $P_s$  = Densidad de las partículas de suelo según UNE 103302 ( $\text{kg/m}^3$ ).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.



En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del PG-3 o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

### **3.6.7.- LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN.**

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2oC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

### **3.6.8.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2 %) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.



No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

### **3.7.- ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.**

#### **3.7.1.- DEFINICIÓN.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

#### **3.7.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella.



Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **3.7.3.- TOLERANCIAS DE ACABADO.**

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

### **3.7.4.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

## **3.8.- ARTÍCULO 341.REFINADO DE TALUDES.**

### **3.8.1.- DEFINICIÓN.**

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca", del PG-3.

### **3.8.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**



Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el PG-3.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas.

El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.



El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **3.8.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

## **4. DRENAJE.**

### **4.1.- ARTÍCULO 402.CUNETAS.**

#### **4.1.1.- EJECUCIÓN.**

Las cunetas proyectadas se recogen en los planos correspondientes para cada caso.

El fondo y arista de la cuneta se redondearán de acuerdo con lo dicho en el artículo 320.3, excavación de la explanación del PG-3.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada.

El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes, ni a las márgenes en general.

#### **4.1.2.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La excavación de las cunetas se considera incluida en la unidad “Cunetas”, cuyas especificaciones deberán cumplir. En el precio se considera incluido el coste del



refino, limpieza y cualquier otro trabajo que fuera necesario para la completa terminación de la unidad de ambas márgenes, incluso en el contrario del ensanche.

El abono se efectuará al precio del Cuadro de Precios correspondiente al  $m^3$  de excavación en zanjas y pozos.

## **4.2.- ARTÍCULO 414.TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO.**

### **4.2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceites, grasas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a  $27,5 N/mm^2$  a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán con los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

### **4.2.2.- CONTROL DE RECEPCIÓN.**

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obras que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de éstos ensayos.



El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

- Examen virtual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote al que pertenezcan los tubos o los ensayos del Autocontrol sistemático de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

### **Transporte, manipulación y recepción.**

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozadura. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolas caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte de los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.





El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con los tubos. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre tubos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto de aquel en el que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

#### **4.3.- ARTÍCULO 421.RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE.**

##### **4.3.1.- DEFINICIÓN.**



Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

#### **4.3.2.- MATERIALES.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

##### **Condiciones generales.**

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

##### **Composición granulométrica.**

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 %).

Siendo  $F_x$  el tamaño superior al del  $x$  %, en peso, del material filtrante, y  $dx$  el tamaño superior al del  $x$  %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- a)  $F_{15} / d_{85} < 5$ ;
- b)  $F_{15} / d_{15} > 5$ ;
- c)  $F_{50} / d_{50} < 25$ ;

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte ( $F_{60} / F_{10} < 20$ ).



Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados:  $F85 / (\text{diámetro del orificio}) > 1$
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas:  $F85 / (\text{apertura de la junta}) > 1,2$
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso:  $F85 / (d_{15} \text{ del árido del tubo}) > 0,2$
- Si se drena por mechinales:  $F85 / (\text{diámetro del mechinal}) > 1$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" del PG-3.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

- $F15 < 1 \text{ mm}$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:



- $0,1 \text{ mm} < F_{15} < 0,4 \text{ mm}$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad menor de cuatro ( $F_{60} / F_{10} < 4$ ).

#### **Plasticidad.**

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta ( $EA > 30$ ).

#### **Calidad.**

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

#### **4.3.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **Acopios.**

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.



Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

### **Preparación de la superficie de asiento.**

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

### **Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación.**

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del



Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

### **Protección del relleno.**

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para



impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

#### **4.3.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0 oC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

#### **4.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo "Zanjas drenantes", se abonarán por metros cúbicos (*m*<sup>3</sup>) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.

### **5. FIRMES.**

#### **5.1.- ARTÍCULO 510.ZAHORRAS.**

##### **5.1.1.-DEFINICIÓN.**

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique



en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

### **5.1.2.- MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **Características generales.**

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación





comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares .

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT- 326.

### **Composición química.**

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en  $SO_3$ ), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.



### **Limpieza.**

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 510.1.

### **Plasticidad.**

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

### **Resistencia a la fragmentación.**

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2 del PG-3.

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores



que se exigen en la tabla 510.2 del PG-3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.3.1.

En el caso de los áridos para la zavorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zavorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2.

### **Forma.**

En el caso de las zavorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

### **Angulosidad.**

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933- 5, para las zavorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

### **5.1.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL.**

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 del PG-3 para las zavorras artificiales y en la tabla 510.3.2 del PG-3 para las zavorras naturales.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

### **5.1.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**



Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zavorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

### **Elementos de transporte.**

La zavorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

### **Central de fabricación de la zavorra artificial.**

La fabricación de la zavorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zavorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director



de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

#### **Elementos de transporte.**

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

#### **Equipos de extensión.**

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.



En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

#### **Equipo de compactación.**

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de



neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

#### **5.1.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

##### **Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.**

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1 del PG-3).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4 del PG-3.

##### **Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.**



Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

### **Preparación del material.**

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

### **Extensión de la zahorra.**

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

### **Compactación de la zahorra.**

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1 del PG-3, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del PG-3. La





compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

#### **5.1.6.- TRAMO DE PRUEBA.**

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo:
- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.



- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
- En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
- En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

#### **5.1.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

##### **Densidad.**

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

##### **Capacidad de soporte.**

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v2}$ ), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla 510.5 del PG-3, establecida según las categorías de tráfico pesado.



El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos  $Ev2/Ev1$  será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

### **Rasante, espesor y anchura.**

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del PG-3.

### **Regularidad superficial.**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

### **5.1.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1 del PG-3.



Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 del PG-3. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

### **5.1.9.- CONTRATO DE CALIDAD.**

#### **Control de procedencia del material.**

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12 del PG-3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000  $m^3$ ) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000  $m^3$ ).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.



- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- El Director de las Obras comprobará además:
- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

## **Control de ejecución.**

### **1. Fabricación**

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc. En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000  $m^3$ ) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:



o Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

o Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

o Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.

o Proctor modificado, según la UNE 103501. o Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para

zahorras artificiales).

o Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).

o Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

- Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m<sup>3</sup>) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

o Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3 del PG-3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

## **2. Puesta en obra**

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:



- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - o Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - o El lastre y la masa total de los compactadores.
  - o La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
  - o La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  - o El número de pasadas de cada compactador.

#### **Control de recepción de la unidad terminada.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse



sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4 del PG-3.

#### **5.1.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE.**

##### **Densidad.**

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1 del PG-3; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

##### **Capacidad de soporte.**

El módulo de compresibilidad  $E_{v2}$  y la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$ , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2 del PG-3. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.





### **Espesor.**

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

### **Rasante.**

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3 del PG-3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

### **Regularidad superficial.**



En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

#### **5.1.11.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La zahorra se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

#### **5.1.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICA Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de



los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

## **5.2.- ARTÍCULO 512.SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU.**

### **5.2.1.- DEFINICIÓN.**

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o con cemento, y eventualmente agua, en la propia traza de la carretera, la cual convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia, para su uso en la formación de explanadas.

La ejecución de un suelo estabilizado in situ incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución de la cal o del cemento.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

Según sus características finales se establecen tres tipos de suelos estabilizados in situ, denominados respectivamente S-EST1, S-EST2 y S- EST3. Los dos primeros se pueden conseguir con cal o con cemento, mientras que el tercer tipo se tiene que realizar necesariamente con cemento.

### **5.2.2.- MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de



la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

### **Cemento.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el tipo y la clase resistente del cemento. Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3 y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 22,5N o la 32,5N para los cementos especiales tipo ESP-VI-1 y la 32,5N para los cementos comunes. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica.

Si el contenido de sulfatos solubles (SO<sub>3</sub>) en el suelo que se vaya a estabilizar, determinado según la UNE 103201, fuera superior al cinco por mil (0,5%) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos y aislar adecuadamente estas capas de las obras de paso de hormigón.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30oC), el principio de fraguado, determinado con dicha norma, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40 ± 2oC), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

### **Suelo.**

#### **1. Características generales**

Los materiales que se vayan a estabilizar in situ con cal o con cemento serán suelos de la traza u otros materiales locales que no contengan en ningún caso materia orgánica, sulfatos, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos



en cantidades perjudiciales (en especial para el fraguado, en el caso de que se emplee cemento).

Los materiales que se vayan a estabilizar con cemento no presentarán reactividad potencial con los álcalis de éste. En materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la concentración de SiO<sub>2</sub> y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, el material será considerado potencialmente reactivo si:

- SiO<sub>2</sub> > R cuando  $R \geq 70$
- SiO<sub>2</sub> > 35 + 0,5R cuando  $R < 70$

## 2. Granulometría

Por su parte, los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán, bien en su estado natural o bien tras un tratamiento previo con cal, lo indicado en la tabla 512.1.2 del PG-3.

## 3. Composición química

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cal o cemento cumplirán lo indicado en la tabla 512.2 del PG-3.

## 4. Plasticidad

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán lo indicado en la tabla 512.3.2 del PG-3.

Cuando interese utilizar suelos con un índice de plasticidad superior al indicado, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá ordenar un tratamiento previo con cal, con una dotación mínima del uno por ciento (1%) en masa del suelo seco, de manera que el índice de plasticidad satisfaga las exigencias de la tabla 512.3.2 del PG-3.

## Agua.

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

## 5.2.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL SUELO ESTABILIZADO.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y la composición del suelo estabilizado, cuyo contenido de cal o de cemento, capacidad de soporte y densidad deberán cumplir lo indicado en la tabla 512.4 del PG-3.



El suelo estabilizado no presentará asiento en el ensayo de colapso realizado según la NLT-254, ni hinchamiento en el ensayo de expansión según la UNE 103601. Si el suelo que se vaya a estabilizar presentara hinchamiento o colapso en los ensayos mencionados, se comprobará que éste desaparece en el suelo estabilizado en ensayos realizados a las veinticuatro horas (24 h) de su mezcla con el conglomerante. Si a esta edad siguiera presentando hinchamiento o colapso se repetirán los ensayos a los tres días (3 d) o a los siete días (7 d).

Los suelos estabilizados no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar los suelos o corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes del suelo que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en las proximidades, se aplicará la NLT-326.

En el caso de los suelos estabilizados con cal, en la fabricación de las probetas para la realización del ensayo Proctor modificado según la UNE 103501, entre la mezcla del suelo con cal y la compactación deberá transcurrir un tiempo semejante al previsto entre esas mismas operaciones en el proceso de ejecución de las obras.

El suelo estabilizado in situ con cemento deberá tener un plazo de trabajabilidad, de acuerdo con la norma UNE 41240, tal que permita completar la compactación de una franja antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente estabilizada previamente, no pudiendo ser inferior al indicado en la tabla 512.5 del PG-3.

#### **5.2.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.



No se podrá utilizar en la ejecución de los suelos estabilizados in situ con cal o con cemento ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Para la ejecución de los suelos estabilizados in situ se deberán emplear equipos mecánicos. Éstos podrán ser equipos independientes que realicen por separado las operaciones de disgregación, distribución de la cal o del cemento, humectación, mezcla y compactación, o bien equipos que realicen dos o más de estas operaciones, excepto la compactación, de forma simultánea.

Salvo justificación en contrario, para las carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 o cuando la superficie a tratar sea superior a los setenta mil metros cuadrados ( $70.000 m^2$ ), será preceptivo el empleo de equipos que integren en una sola máquina las operaciones de disgregación, de dosificación y distribución de la cal o del cemento y del agua, y de mezcla.

La mezcla in situ del suelo con cal o con cemento se realizará mediante equipos autopropulsados que permitan una suficiente disgregación de aquél hasta la profundidad establecida en los Planos, si dicha disgregación no hubiera sido previamente obtenida por escarificación, y una mezcla uniforme de ambos materiales en una sola pasada. Dicho equipo deberá contar con una unidad específica para realizar estas operaciones de forma secuencial, disponiendo además de los sistemas de control y de regulación de la profundidad de mezcla y de un sistema de inyección del agua o de la lechada.

En zonas tales que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o de drenaje, a muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se emplearán los medios adecuados a cada caso, de forma que las características obtenidas no difieran de las exigidas en las demás zonas.

Salvo justificación en contrario, el cemento o la cal se dosificarán como lechada. Se podrá dosificar en polvo en obras pequeñas (menos de  $70.000 m^2$ ) o cuando sea conveniente una reducción de la humedad natural del suelo, siempre que lo autorice expresamente el Director de las Obras; en este caso, y siempre que se cumplan los requisitos de la legislación ambiental y de seguridad y salud, se emplearán equipos con dosificación ligada a la velocidad de avance, que podrán consistir en camiones-silo o en tanques remolcados con tolvas acopladas en la parte posterior con compuerta regulable. Si la descarga del cemento o de la cal sobre el suelo a estabilizar



se realizase desde una altura superior a diez centímetros (10 cm), el dispositivo de descarga estará protegido con faldones cuya parte inferior no deberá distar más de diez centímetros (10 cm) de la superficie.

Cuando el cemento o la cal se aporten en forma de lechada, el equipo para su fabricación tendrá un mezclador con alimentación volumétrica de agua y dosificación ponderal del conglomerante. El equipo de estabilización deberá estar provisto de un dosificador-distribuidor volumétrico de lechada, con bomba de caudal variable y dispositivo de rociado, así como de control automático programable de dosificación, que permita adecuar las dosificaciones a la fórmula de trabajo correspondiente, según la profundidad y la anchura de la capa que se vaya a estabilizar, y según el avance de la máquina, con las tolerancias fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos en caso necesario. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo de un (1) compactador vibratorio de rodillo metálico y de un (1) compactador de neumáticos.

El compactador vibratorio dispondrá de un rodillo metálico con una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda alcanzar al menos ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha.

Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una densidad adecuada y homogénea del suelo estabilizado en todo su espesor, sin producir arrollamientos.





En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

#### **5.2.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

##### **Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.**

La estabilización de suelos in situ con cal o con cemento no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, previo estudio en laboratorio y comprobación en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La dosificación mínima de conglomerante (indicando de la cal su clase de acuerdo con el artículo 200 de este Pliego y del cemento su tipo y clase resistente de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego) referida a la masa total de suelo seco y, en su caso, por metro cuadrado ( $m^2$ ) de superficie, la cual no deberá ser inferior a la mínima fijada en la tabla 512.4 del PG- 3.
- El contenido de humedad, según la UNE 103300, del suelo inmediatamente antes de su mezcla con la cal o con el cemento, y el de la mezcla en el momento de su compactación.
- La compacidad a obtener, mediante el valor mínimo de la densidad que deberá cumplir lo fijado en la tabla 512.4 del PG- 3.
- El índice CBR a siete días (7 d) o la resistencia a compresión simple a la misma edad, según el tipo de suelo estabilizado, cuyos valores deberán cumplir lo fijado en la tabla 512.4 del PG-3.
- El plazo de trabajabilidad en el caso de las estabilizaciones con cemento, cuyo valor deberá cumplir lo indicado en la tabla 512.5 del PG-3.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las Obras podrá modificar la fórmula de trabajo, a la vista de los resultados obtenidos de los ensayos, pero respetando la dosificación mínima de cal o de cemento, el valor mínimo del índice CBR o de la resistencia a compresión simple, ambos a siete días (7 d), y las demás especificaciones fijadas en este artículo para la unidad terminada. En todo caso, se estudiará y aprobará otra fórmula de trabajo, de acuerdo con lo indicado en este apartado, cada vez que varíen las características del suelo a estabilizar, o de alguno de los componentes de la estabilización, o si varían las condiciones ambientales.



La tolerancia admisible, respecto a la fórmula de trabajo, del contenido de humedad del suelo estabilizado en el momento de su compactación, será de dos puntos ( $\pm 2\%$ ) respecto a la humedad óptima definida en el ensayo Proctor modificado.

En el caso de suelos inadecuados o marginales susceptibles de hinchamiento o colapso, la humedad de mezcla y compactación más conveniente deberá ser objeto de estudio especial para determinar la humedad de compactación.

### **Preparación de la superficie existente.**

Si se añade suelo de aportación para corregir las características del existente, se deberán mezclar ambos en todo el espesor de la capa que se vaya a estabilizar, antes de iniciar la distribución de la cal o del cemento.

Si el suelo que se va a estabilizar fuera en su totalidad de aportación, se deberá comprobar, antes de extenderlo, que la superficie subyacente tenga la densidad exigida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en este Pliego. Si en dicha superficie existieran irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con las prescripciones de la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

### **Disgregación del suelo.**

Cuando se estabilice el suelo existente en la traza, éste deberá disgregarse en toda la anchura de la capa que se vaya a estabilizar, y hasta la profundidad necesaria para alcanzar, una vez compactada, el espesor de estabilización señalado en los Planos.

El suelo que se vaya a estabilizar deberá disgregarse hasta conseguir una eficacia mínima del cien por cien (100%), referida al tamiz 25 mm de la UNE-EN 933-2, y del ochenta por ciento (80%) en estabilizaciones para obtener SEST-3 y SEST-2 y del sesenta por ciento (60%) en estabilizaciones SEST-1, referida al tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2. La eficacia de disgregación se definirá por la relación entre el cernido en obra del material húmedo y el cernido en laboratorio de ese mismo material desecado y desmenuzado, por el tamiz al que se refiere.

El suelo disgregado no deberá presentar en ninguna circunstancia elementos ni grumos de tamaño superior a los ochenta milímetros (80 mm). La disgregación se podrá hacer en una sola etapa, pero en algunos tipos de suelos podrá haber dificultades para alcanzar el grado de disgregación necesario, por exceso o por defecto de



humedad, o por un índice de plasticidad elevado. En el primer caso se corregirá el grado de humedad del suelo, según el apartado 512.5.4 del PG-3.

En los casos de estabilización con cal de suelos con índice de plasticidad elevado, en los que no se consiga la eficacia de disgregación requerida, podrá ser necesario realizar la disgregación, distribución y mezcla de la cal en dos etapas, de manera que la cal añadida en la primera etapa contribuya a hacer el suelo más friable y a conseguir el grado de finura deseado en la mezcla final. Salvo justificación en contrario, en esa primera etapa bastará con que la totalidad de los grumos tengan un tamaño inferior a cincuenta milímetros (50 mm) y podrá ser conveniente elevar la humedad del suelo entre dos y diez (2 a 10) puntos porcentuales por encima de la óptima de compactación.

Tras la mezcla inicial con cal el material tratado se compactará ligeramente para evitar variaciones de humedad y reducir la carbonatación de la cal y se dejará curar de veinticuatro a cuarenta y ocho horas (24 a 48 h). Este plazo de curado podrá ser aumentado hasta siete días (7 d), a criterio del Director de las Obras, si el índice de plasticidad del suelo, según la UNE 103104, fuera superior a cuarenta (40). Transcurrido el plazo de este curado inicial se procederá a la realización de la segunda etapa, en la que se llevarán a cabo todas las operaciones de disgregación, corrección de humedad, distribución de cal, mezcla, compactación, terminación y curado final, de manera similar a como se prescriben para las estabilizaciones convencionales realizadas en una sola etapa.

### **Humectación o desecación del suelo.**

La humedad del suelo deberá ser tal que permita que, con el equipo que se vaya a realizar la estabilización, se consiga el grado de disgregación requerido y su mezcla con la cal o con el cemento sea total y uniforme.

En el caso de ser necesaria la incorporación de agua a la mezcla para alcanzar el valor de humedad fijado por la fórmula de trabajo, deberán tenerse en cuenta las posibles evaporaciones o precipitaciones que puedan tener lugar durante la ejecución de los trabajos. Dicha incorporación deberá realizarse, preferentemente, por el propio equipo de mezcla.

El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un tanque regador independiente; en este caso, el agua deberá agregarse uniformemente disponiéndose los equipos necesarios para asegurar la citada uniformidad e incluso realizando un desmenuzamiento previo del suelo si fuera necesario. Deberá evitarse que el agua



escurra por las roderas dejadas por el tanque regador, o se acumule en ellas. Asimismo, no se permitirán paradas del equipo mientras esté regando, con el fin de evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

Previa aceptación del Director de las Obras, los suelos cohesivos se humedecerán, en su caso, el día anterior al de la ejecución de la mezcla, para que la humedad sea uniforme.

En los casos en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir el grado de disgregación y la compactación previstos, pudiéndose proceder a su desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos ; o se podrá realizar, previa autorización del Director de las Obras, una etapa previa de disgregación y mezcla con cal para la corrección del exceso de humedad del suelo, tanto si finalmente se va a estabilizar con cal como si se va a estabilizar con cemento.

#### **Distribución de la cal o del cemento.**

La cal o el cemento se distribuirán uniformemente mediante equipos mecánicos con la dosificación fijada en la fórmula de trabajo, en forma de lechada y directamente en el mezclador.

Antes de iniciar el proceso en obra se purgarán y pondrán a punto las bombas y los dispersores de agua y de lechada, fuera del lugar de empleo, para garantizar las dotaciones establecidas en la fórmula de trabajo de manera continua y uniforme. En cada parada del equipo se realizará una limpieza de los difusores, y como mínimo dos (2) veces al día.

El Director de las Obras podrá autorizar la distribución de la cal o del cemento en seco en obras pequeñas (menos de 70 000 m<sup>2</sup>) o cuando sea conveniente por el exceso de humedad natural del suelo.

En el caso de que la dosificación se realice en seco, deberán coordinarse adecuadamente los avances del equipo de dosificación de conglomerante y del de mezcla, no permitiéndose que haya entre ambos un desfase superior a veinte metros (20 m). La extensión se detendrá cuando la velocidad del viento fuera excesiva, a juicio del Director de las Obras, cuando supere los diez metros por segundo (10 m/s), o cuando la emisión de polvo afecte a zonas pobladas, ganaderas, o especialmente sensibles. No podrá procederse a la distribución de la cal o del cemento en seco mientras queden concentraciones superficiales de humedad.



Sólo en zonas de reducida extensión, no accesibles a los equipos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar la distribución manual. Para ello, se utilizarán sacos de cal o de cemento que se colocarán sobre el suelo formando una cuadrícula de lados aproximadamente iguales, correspondientes a la dosificación aprobada. Una vez abiertos los sacos, su contenido será distribuido rápida y uniformemente mediante rastrillos manuales o rastras de púas remolcadas.

En la distribución del conglomerante se tomarán las medidas adecuadas para el cumplimiento de la legislación que, en materia ambiental, de seguridad laboral y de transporte y almacenamiento de materiales, estuviese vigente.

### **Ejecución de la mezcla.**

Inmediatamente después de la distribución del conglomerante deberá procederse a su mezcla con el suelo. Se deberá obtener una dispersión homogénea, lo que se reconocerá por un color uniforme de la mezcla y la ausencia de grumos. Todo el conglomerante se deberá mezclar con el suelo disgregado antes de haber transcurrido una hora (1 h) desde su aplicación.

El equipo de mezcla deberá contar con los dispositivos necesarios para asegurar un amasado homogéneo en toda la anchura y profundidad del tratamiento. Si se detectaran segregaciones, partículas sin mezclar, o diferencias de contenido de cemento, de cal o de agua en partes de la superficie estabilizada, deberá detenerse el proceso y realizar las oportunas correcciones hasta solucionar las deficiencias.

El material estabilizado con cemento no podrá permanecer más de media hora (1/2 h) sin que se proceda al inicio de la compactación.

### **Compactación.**

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla deberá estar disgregada en todo su espesor y su grado de humedad será el correspondiente al de la óptima del ensayo Próctor modificado, con las tolerancias admitidas en el apartado 512.5.1 del PG-3.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras de acuerdo con los resultados del tramo de prueba. Se compactará en una sola tongada y se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 512.7.1 del PG-3.



En el caso de las estabilizaciones con cemento, el proceso completo desde la mezcla del cemento con el agua hasta la terminación de la superficie deberá realizarse dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.

La compactación se realizará de manera continua y uniforme. Si el proceso completo de ejecución, incluida la mezcla, se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya, al menos, quince centímetros (15 cm) de la anterior. Deberá disponerse en los bordes una contención lateral adecuada. Si la mezcla se realiza con dos máquinas en paralelo con un ligero desfase, se compactarán las dos franjas a la vez.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de mezcla. Los cambios de dirección de los compactadores se realizarán sobre mezcla ya compactada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Durante la compactación, la superficie del suelo estabilizado in situ se conformará mediante su refinado con motoniveladora, eliminando irregularidades, huellas o discontinuidades, para lo cual el Director de las Obras podrá aprobar la realización de una ligera escarificación de la superficie y su posterior recompactación previa adición del agua necesaria, que en el caso de estabilizar con cemento deberá tener en cuenta el plazo de trabajabilidad.

### **Terminación de la superficie.**

Una vez terminada la compactación no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo, para el suelo estabilizado con cal, y para el suelo estabilizado con cemento siempre que esté dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, se podrá hacer un refinado con motoniveladora hasta conseguir la rasante y sección definidas en los Planos de proyecto, con las tolerancias establecidas en este artículo. A continuación se procederá a eliminar de la superficie todo el material suelto, por medio de barredoras mecánicas de púas no metálicas, y a la recompactación posterior del área corregida.

Los materiales procedentes del refinado deberán ser retirados a vertedero según lo dispuesto en la legislación vigente sobre medio ambiente.



### **Ejecución de juntas.**

Después de haber extendido y compactado una franja, se realizará la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal, lo cual debe ser evitado en la medida de lo posible.

Entre las sucesivas pasadas del equipo de estabilización deberá producirse un solape transversal con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape vendrá impuesto por las anchuras de las máquinas y de la franja a tratar y generalmente estará comprendido entre quince y veinticinco centímetros (15 a 25 cm). La máquina dosificadora-mezcladora deberá tener cerrados los difusores de cal o de cemento y de agua correspondientes a la franja de solape para evitar la producción de suelo estabilizado con dotaciones distintas de la especificada.

En estabilizaciones con cemento, se dispondrán juntas transversales de trabajo donde el proceso constructivo se interrumpiera más del tiempo de trabajabilidad de la mezcla. Las juntas transversales de trabajo se efectuarán disgregando el material de una zona ya tratada en la longitud suficiente, en general no menos de un diámetro del rotor-fresador, bajando hasta la profundidad especificada sin avanzar, para que pueda regularse con precisión la incorporación de la cal o del cemento en la zona no tratada.

### **Curado y protección superficial.**

Una vez finalizada la compactación, y siempre dentro de la misma jornada de trabajo, se aplicará un riego de curado, según se especifica en el artículo 532 del PG-3. Hasta la aplicación del riego de curado deberá mantenerse la superficie constantemente húmeda, para lo cual deberá regarse con la debida frecuencia, pero teniendo cuidado para que no se produzcan encharcamientos.

Cuando la capa de suelo estabilizado no constituya la coronación de la explanada, podrá prescindirse del riego de curado siempre que se mantenga la superficie húmeda durante un periodo mínimo de tres a siete días (3 a 7 d) a partir de su terminación, y previa autorización del Director de las Obras.



Si se prevé la posibilidad de heladas dentro de un plazo de siete días (7 d) a partir de la terminación, el suelo estabilizado deberá protegerse contra aquéllas, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

En los suelos estabilizados con cemento que constituyan capas de coronación para la formación de explanadas de categoría E1, E2 y E3, de las definidas en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, mientras no se hayan finalizado la compactación, la terminación de la superficie y el curado final del suelo estabilizado in situ con cemento, se prohibirá todo tipo de circulación que no sea imprescindible para dichas operaciones. Una vez ejecutado el riego de curado, no podrán circular sobre él vehículos ligeros en los tres (3) primeros días, ni vehículos pesados en los siete primeros días (7 d), salvo con autorización expresa del Director de las Obras y estableciendo previamente una protección del riego de curado, mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 532 del PG- 3. Dicha protección, que deberá garantizar la integridad del riego de curado durante un periodo mínimo de siete días (7 d), se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre el suelo estabilizado. Se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza.

En el caso de las estabilizaciones con cal y si se hubieran empleado para la compactación rodillos cuyo peso individual fuera superior a veinticinco toneladas (25 t), el Director de las Obras podrá autorizar la puesta en obra de la siguiente capa de firme inmediatamente después de la terminación de la superficie, prescindiendo del curado final.

En el caso de estabilizaciones con cemento, el Director de las Obras fijará en función de los tipos, ritmos y programa de trabajo, el plazo para la extensión de la capa superior, que deberá ser el mayor posible, siempre que se impida la circulación del tráfico de obra sobre la capa estabilizada. En ningún caso el plazo de extensión de las capas superiores será inferior a siete días (7 d).

#### **5.2.6.- TRAMO DE PRUEBA.**

Antes de iniciarse la estabilización in situ del suelo con cal o con cemento será preceptiva la realización de un tramo de prueba, que se realizará con el espesor y la fórmula de trabajo prescritos y empleando los mismos medios que vaya a utilizar el





Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar la fórmula de trabajo y el funcionamiento de los equipos necesarios, especialmente, la forma de actuación del equipo de compactación. Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del suelo estabilizado con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de estabilización, granulometría, contenido de cal o de cemento y demás requisitos exigidos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará la longitud del tramo de prueba, que no podrá ser inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

Además, al comienzo de cada tramo homogéneo:

- Se comprobará la profundidad de la estabilización.
- Se ajustará la velocidad de avance del equipo para obtener la profundidad de estabilización, la disgregación requerida y una mezcla uniforme y homogénea.
- Se comprobará y ajustará la fórmula de trabajo obtenida para ese tramo. Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:
  - Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación de conglomerante establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control.
  - Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la densidad y la humedad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control.
- Se comprobará en la mezcla la precisión de los sistemas de dosificación de la cal o del cemento y del agua y, en su caso, de las adiciones.
- Se establecerán las relaciones entre humedad y densidad alcanzada.



- Se establecerán las relaciones entre orden y número de pasadas de los compactadores y la densidad alcanzada.
- Se medirá el esponjamiento de la capa estabilizada, por diferencia de los espesores antes de la disgregación y después de la compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la estabilización; en el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en los sistemas de dosificación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, aprobará su forma específica de actuación; en el segundo, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar otros suplementarios.

#### **5.2.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

##### **Resistencia, densidad y capacidad de soporte.**

La capacidad de soporte o la resistencia y la densidad del suelo estabilizado in situ con cal o con cemento deberán cumplir lo especificado en la tabla 512.4 del PG-3, según el tipo de suelo y la categoría de explanada que se pretenda conseguir.

Adicionalmente, en la capa superior de las empleadas en la formación de las explanadas el valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al valor especificado en la tabla 512.6 del PG-3. La determinación deberá llevarse a cabo transcurridos entre catorce días (14 d) y veintiocho días (28 d) desde la ejecución.

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la NLT-357 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.



### **Terminación, rasante, anchura y espesor.**

La superficie de la capa estabilizada terminada deberá presentar un aspecto uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de ella, en más de treinta milímetros (30 mm) en estabilizaciones in situ de fondos de desmonte y formación de núcleos de terraplén. En los supuestos de estabilizaciones in situ para conseguir categorías de explanadas E1 a E3 de las definidas en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa estabilizada, que en ningún caso deberá ser inferior, ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo ; en caso contrario se procederá según el apartado 512.10.3 del PG-3.

### **Regularidad superficial.**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, de estabilizaciones in situ de capas para la formación de explanadas E3 de las categorías de tráfico pesado T00 y T0 deberá cumplir lo fijado en la tabla 512.7 del PG-3.

### **5.2.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución de la estabilización in situ

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35oC).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5oC) y exista previsión de heladas. El Director de las Obras podrá bajar este límite, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.



- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

En los casos en los que el Director de las Obras autorice la extensión de la cal o del cemento en seco, su distribución deberá interrumpirse cuando la fuerza del viento sea excesiva, a juicio de aquél, teniendo siempre en cuenta las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación que, en materia ambiental, de seguridad laboral y de transporte y almacenamiento de materiales, estuviese vigente y respetando las limitaciones indicadas en el apartado 512.5.5 del PG-3.

### **5.2.9.- CONTROL DE CALIDAD.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para cada caso, el método de control, tamaño del lote y el tipo y el número de ensayos a realizar. También se establecerán los métodos rápidos de control que puedan utilizarse y las condiciones básicas de empleo.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se realizará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal ; de tal forma que haya al menos una toma o un ensayo por cada hectómetro (1/hm).

#### **Control de procedencia de los materiales.**

##### **1. Cemento**

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

##### **2. Suelo**

Antes de iniciar la estabilización, se identificará cada tipo de suelo, determinando su aptitud. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

De cada tipo de suelo, y sea cual fuere la cantidad que se va a estabilizar, se tomarán como mínimo cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada cinco mil metros cúbicos (5.000  $m^3$ ), o fracción, de exceso sobre veinte mil metros cúbicos (20.000  $m^3$ ) de suelo.



Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE 103101.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Contenido de materia orgánica, según la UNE 103204.
- Contenido de sulfatos solubles (expresados en SO<sub>3</sub>), según la UNE 103201.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, así como la realización de ensayos adicionales.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera del suelo y la exclusión de vetas no utilizables. En el caso de que el suelo sea clasificado como tolerable según los criterios del artículo 330 del PG-3, se realizarán también los ensayos:

- Ensayo de colapso, según la NLT-254.
- Ensayo de hinchamiento, según la UNE 103601.

### **Control de ejecución.**

Se desecharán los suelos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo admisible.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras del suelo antes de mezclarlo con la cal o con el cemento, una por la mañana y otra por la tarde, sobre las que se determinará su humedad natural, según la UNE 103300.

Se comprobará la eficacia de disgregación pasando la disgregadora sin mezclar con el conglomerante del orden de veinte metros (20 m) una vez al día. Se considerará que se mantienen los resultados de eficacia de disgregación mientras no cambie el tipo de suelo o el contenido de humedad de forma significativa y se mantenga la velocidad de avance y la velocidad del rotor del equipo de disgregación. La frecuencia de ensayo



podría ser disminuida por el Director de las Obras si se observa que la eficacia de disgregación es correcta y no cambia de unos días a otros.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), se controlará el funcionamiento de las boquillas de inyección de la lechada de cal o de cemento. Asimismo, se controlará diariamente el consumo efectivo de cal o de cemento con la información proporcionada por el equipo para el control del volumen de lechada añadido. En el caso de distribución en seco, se comprobará la dotación de cal o de cemento utilizada mediante el pesaje de bandejas metálicas u otros dispositivos similares colocados sobre la superficie.

Por cada lote de los definidos en 512.9.3 del PG-3, se tomarán cinco (5) muestras aleatorias del suelo recién mezclado con la cal o con el cemento sobre las que se determinará el índice CBR a siete días (7 d), según la UNE 103502, para los suelos S-EST1 y S-EST2 o la resistencia a compresión simple, según la NLT-305, para los suelos S-EST3. En ambos casos, las probetas se confeccionarán según el procedimiento descrito en la NLT-310, con la densidad exigida en obra.

Por cada diez mil metros cúbicos (10 000  $m^3$ ) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1) vez a la semana, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un ensayo Proctor modificado de la mezcla, según la UNE 103501.

En el caso de que el suelo original hubiera presentado hinchamiento o colapso en los ensayos mencionados en el apartado 512.9.1.3 del PG-3, por cada cuarenta y cinco mil metros cúbicos (45 000  $m^3$ ) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1) vez al mes, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un (1) ensayo de colapso, según la NLT-254 y un (1) ensayo de hinchamiento según la UNE 103601. Estos ensayos se realizarán a la edad que fije el Director de las Obras a la vista de los resultados de los ensayos descritos en el apartado 512.3 del PG-3.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 512.9.3 del PG-3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.



Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote de los definidos en 512.9.3 del PG-3. En el caso de que se empleen sondas nucleares u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente contrastados y calibrados en la realización del tramo de prueba, con los ensayos de determinación de humedad natural, según la UNE 103300, y de densidad in situ, según la UNE 103503. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos con los ensayos UNE 103300 y UNE 103503 se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a quince días (15 d), ni superiores a treinta días (30 d).

En caso de que las densidades obtenidas fuesen inferiores a las especificadas se proseguirá el proceso de compactación hasta alcanzar los valores prescritos, lo que sólo sería posible en el caso de las estabilizaciones con cemento si se estuviera dentro del plazo de trabajabilidad.

Durante la ejecución de las obras se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del Director de las Obras:

- La temperatura y la humedad relativa del aire mediante un termohigrógrafo registrador.
- El espesor estabilizado, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad del suelo mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo utilizado en la ejecución de la estabilización, verificando:

o Que el número y el tipo de los equipos sean los aprobados.

o En su caso, el funcionamiento de los dispositivos de disgregación, humectación, limpieza y protección.

o El lastre y el peso total de los compactadores. o La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.



o La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

o El número de pasadas de cada equipo, especialmente de los compactadores.

Se realizará como mínimo un (1) control diario de la dotación de emulsión bituminosa empleada para el riego de curado o protección y, en su caso, del árido de cobertura, de acuerdo con lo especificado en el artículo 532 del PG-3.

### **Control de recepción de la unidad terminada.**

Si durante la construcción apareciesen defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se considerará como lote de recepción, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los cuatro (4) criterios siguientes a una (1) sola capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, de la misma procedencia y con el mismo equipo y procedimiento de ejecución.

Se asignarán a cada lote de recepción las probetas fabricadas durante el control de ejecución que le correspondan. En los puntos donde se realice el control de la compactación, se determinará el espesor de la capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.





La regularidad superficial de la capa ejecutada se comprobará mediante el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en la tabla 512.7 del PG-3.

Además de lo anterior cuando se trate de capas de coronación de explanadas y para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, se exigirá la deflexión patrón máxima (Norma 6.3 IC de Rehabilitación de firmes), medida entre los catorce (14) y veintiocho días (28 d), desde su puesta en obra, de acuerdo con lo indicado en la tabla 512.8 del PG-3.

#### **5.2.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE.**

##### **Densidad.**

Por cada lote, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en la tabla 512.4 del PG-3 y no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores en dos (2) puntos porcentuales a la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de la humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base para la aceptación o el rechazo.

En el caso de que la densidad media obtenida fuera inferior al valor especificado en la tabla 512.4 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media fuera inferior en tres puntos porcentuales (3%) a la densidad especificada para cada tipo de material en la tabla 512.4 del PG-3, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no fuera inferior en tres puntos porcentuales (3%) a la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado.

##### **Resistencia.**



Para cada lote, la media de los índices CBR o de la resistencia a compresión simple, según el tipo de suelo estabilizado, no deberá ser inferior al valor especificado en la tabla 512.4 del PG-3, y ningún resultado individual podrá ser inferior a dicho valor en más de un veinte por ciento (20 %).

- En el caso de que la media de los índices CBR o de la resistencia fuera inferior al valor especificado, se procederá de la siguiente manera:
- Si el resultado obtenido fuera inferior al noventa por ciento (90%) del valor de referencia especificado, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si el resultado obtenido no fuera inferior al noventa por ciento (90%) del valor de referencia especificado, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado.

### **Espesor.**

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos de secciones tipo. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentarán resultados que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

En el caso de que el espesor medio obtenido sea inferior al especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido fuera inferior al ochenta por ciento (80 %) del especificado, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido fuera superior al ochenta por ciento (80 %) del especificado, se podrá admitir siempre que se compense



la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada.

### **Rasante.**

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 512.7.2 del PG-3, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, este se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

### **Regularidad superficial.**

Los resultados de la medida de la regularidad superficial de la capa acabada no excederán de los límites establecidos en el apartado 512.7.3 del PG-3. Si no ocurriese así, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se corregirán los defectos mediante refino y recompactación por cuenta del Contratista. En el caso de las estabilizaciones con cemento, el refino y la recompactación sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo de trabajabilidad. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se demolerá y reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).



### **5.2.11.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Tanto la cal como el cemento empleados en la estabilización in situ de suelos se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, obtenidas multiplicando la medición obtenida de suelo estabilizado por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

La ejecución del suelo estabilizado in situ con cal o con cemento se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) de material estabilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control. No serán de abono las creces laterales.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego de curado, así como el eventual árido de protección superficial, incluida su extensión y apisonado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

### **5.2.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según el ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.



### **5.3- ARTÍCULO 513.MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCIMIENTO Y GRAVACIMIENTO).**

#### **5.3.1.- DEFINICIÓN.**

Se define como material tratado con cemento la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada se utiliza como capa estructural en firmes de carretera.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones: Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

- Fabricación de la mezcla en central.
- Preparación de la superficie existente.
- Transporte y extensión de la mezcla.
- Prefisuración (cuando sea necesario).
- Compactación y terminación.
- Curado y protección superficial.

En este artículo se definen dos tipos de material tratado con cemento denominados, respectivamente, suelocemento (SC40 y SC20) y gravacemento (GC25 y GC20).

#### **5.3.2.- MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE ; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **Cemento.**



El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el tipo y la clase resistente del cemento. Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3 y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 32,5N. El Director de las Obras podrá autorizar en épocas frías el empleo de un cemento de clase resistente 42,5N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO<sub>3</sub>) en los materiales granulares que se vayan a utilizar, determinado según la UNE 103201, fuera superior al cinco por mil (0,5%) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos y aislar adecuadamente estas capas del firme de las obras de paso de hormigón.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la extensión se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30oC), el principio de fraguado, determinado con dicha norma, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius (40 ± 2oC), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

## **Materiales granulares.**

### **1. Características generales**

El material granular que se vaya a utilizar en el suelocemento será una zahorra, natural u obtenida por trituración, o un suelo granular. También se podrán utilizar subproductos o productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, en cuyo caso sus características y las condiciones para su utilización deberán venir fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El material granular estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.



El material granular del suelocemento o el árido de la gravacemento no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes del material granular o del árido que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la NLT-326.

## **2. Composición química**

No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica, según la UNE 103204, superior al uno por ciento (1%).

El contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido (SO<sub>3</sub>), referidos al material granular en seco, determinados según la UNE-EN 1744-1, no será superior al uno por ciento (1%) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8%).

El material granular o el árido no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la concentración de SiO<sub>2</sub> y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, serán considerados potencialmente reactivos si:

- $SiO_2 > R$  cuando  $R \geq 70$ .
- $SiO_2 > 35 + 0,5R$  cuando  $R < 70$ .

## **3. Plasticidad**



El límite líquido del material granular del suelocemento, según la UNE 103103, deberá ser inferior a treinta (30), y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, deberá ser inferior a quince (15).

El árido fino para capas de gravacemento, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, será no plástico. En los restantes casos se cumplirán las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a veinticinco ( $LL < 25$ ), según la UNE 103103.
- Índice de plasticidad inferior a seis ( $IP < 6$ ), según la UNE 103104.

### **Agua.**

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

### **Aditivos.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Este podrá autorizar el empleo de un retardador de fraguado para ampliar el plazo de trabajabilidad del material, según las condiciones meteorológicas, así como establecer el método que se vaya a emplear para su incorporación y las especificaciones que debe cumplir dicho aditivo y las propiedades de la mezcla tras su incorporación.

El empleo de retardadores de fraguado será obligatorio cuando la temperatura ambiente durante la extensión de la mezcla supere los treinta grados Celsius (30 oC), salvo que el Director de las Obras ordene lo contrario.

Únicamente se autorizará el uso de los aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengán garantizados por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar que cumplen su función con los materiales y dosificaciones previstos en la fórmula de trabajo.





### **5.3.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y composición del suelocemento y de la gravacemento, cuya granulometría, contenido de cemento y resistencia a compresión simple deberán cumplir lo indicado en este apartado.

La granulometría del material granular empleado en la fabricación del suelocemento deberá ajustarse a uno de los husos definidos en la tabla 513.4.1 del PG-3. El tipo SC20 sólo se podrá emplear en carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 y en arcenes.

El contenido mínimo de cemento del suelocemento será tal que permita la consecución de las resistencias indicadas en la tabla 513.5 del PG-3. En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres por ciento (3%) en masa, respecto del total del material granular en seco.

El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la UNE 41240, no pudiendo ser inferior al indicado en la tabla 513.6 del PG-3. En el supuesto de la puesta en obra por franjas, el material resultante deberá tener un plazo de trabajabilidad tal que permita completar la compactación de cada una de ellas antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente ejecutada previamente.

### **5.3.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de los materiales tratados con cemento ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

#### **Central de fabricación.**



Se podrán utilizar centrales de mezcla continua o discontinua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado el material granular o las distintas fracciones de árido, el cemento, el agua y, en su caso, los aditivos, en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

Las tolvas para los materiales granulares deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá si los sistemas de dosificación de los materiales pueden ser volumétricos o han de ser necesariamente ponderales. En cualquier caso, para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, incluidos los arcenes, los sistemas de dosificación de las fracciones del árido y del cemento serán inexcusablemente ponderales.

En las centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes y disponer al menos uno (1) para el material granular o, en su caso, para cada una de las fracciones del árido de la gravacemento, cuya precisión sea superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y al menos uno (1) para el cemento, cuya precisión sea superior al uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

En el caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la central deberá tener sistemas de almacenamiento y de dosificación independientes de los correspondientes al resto de los materiales, protegidos de la humedad, y un sistema que permita su



dosificación de acuerdo con la fórmula de trabajo y las tolerancias establecidas en este artículo.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar una completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

### **Elementos de transporte.**

La mezcla se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para proteger la mezcla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central y del equipo de extensión y la distancia entre la central y el tajo de extensión.

### **Equipo de extensión.**

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, incluidos los arcenes, se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada, así como de dispositivos automáticos de nivelación.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto adecuado del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.



Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

### **Equipo de compactación.**

Todos los compactadores deberán ser autopulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos, en caso necesario. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos y un (1) compactador de neumáticos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla con cemento en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, o del árido, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.



Se utilizarán placas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr resultados análogos a los obtenidos con el equipo de compactación aprobado.

### **Equipo para la ejecución de juntas transversales en fresco.**

Para la ejecución de las juntas transversales en fresco se utilizarán equipos automotrices que efectúen en cada pasada un surco recto que penetre al menos dos tercios ( $2/3$ ) del espesor de la capa y que al mismo tiempo introduzca en él un producto adecuado para impedir que la junta se cierre de nuevo. Este producto podrá consistir en una emulsión bituminosa de rotura rápida, una cinta de plástico flexible, un perfil ondulado de plástico rígido u otros sistemas que además de impedir que se cierre de nuevo la junta durante la compactación, permitan la transmisión de cargas entre los dos lados de la junta.

El Director de las Obras podrá autorizar en obras pequeñas (menos de 70.000  $m^2$ ) la utilización de equipos para la ejecución de juntas transversales en fresco provistos de un útil de corte que penetre al menos un tercio ( $1/3$ ) del espesor de la capa una vez compactada.

### **5.3.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.**

La producción de un material tratado con cemento no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción (en seco) del material granular o de cada fracción de árido en la alimentación (en masa).
- La granulometría del material granular o, en su caso, del árido combinado, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico dada en el apartado 513.3 del PG-3.
- La dosificación en masa o en volumen, según corresponda, de cemento, de agua y, eventualmente, de aditivos.



- La densidad máxima y la humedad óptima del Proctor modificado, según la UNE 103501.
- La densidad mínima a alcanzar.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes de la mezcla.

Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo serán las indicadas en la tabla 513.7 del PG-3, teniendo en cuenta que en ningún caso los valores podrán sobrepasar los límites establecidos en el correspondiente huso granulométrico adoptado.

#### **Preparación de la superficie existente.**

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender el suelocemento o la gravacemento. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará las medidas necesarias para obtener una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas dañadas.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del material extendido, el Director de las Obras podrá ordenar que la superficie de apoyo se riegue ligeramente inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones de agua en superficie que hubieran podido formarse.

#### **Fabricación de la mezcla.**

En el momento de iniciar la fabricación de la mezcla el material granular o las fracciones del árido estarán acopiados en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en



función de las características de la obra y del volumen de mezcla que se vaya a fabricar. En el caso de obras con una superficie de calzada inferior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>) estará acopiado el cien por cien (100%) del volumen. En obras de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 o con una superficie de calzada superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>) el volumen mínimo a exigir en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se determinará en función de las características de la obra, con el margen de seguridad necesario, no siendo nunca inferior al correspondiente al treinta por ciento (30%) del total.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones de los materiales granulares.

La operación de mezcla se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado.

Se comenzará mezclando los materiales granulares y el cemento, añadiéndose posteriormente el agua y los aditivos, que irán disueltos en aquella. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la humedad fijada en la fórmula de trabajo, teniendo en cuenta la existente en el material granular, así como la variación del contenido de agua que se pueda producir por evaporación durante la ejecución de los trabajos. El amasado se proseguirá hasta obtener la completa homogeneización de los componentes de la mezcla, dentro de las tolerancias fijadas.

En las instalaciones de mezcla discontinua, no se volverá a cargar la amasadora sin haber vaciado totalmente su contenido.

### **Transporte de la mezcla.**

En el transporte de los materiales tratados con cemento se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad. Se cubrirá siempre la mezcla con lonas o cobertores adecuados.

### **Vertido y extensión de la mezcla.**



El vertido y la extensión se realizarán tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar deberá ser tal que, con la compactación, se obtenga el espesor previsto en los Planos con las tolerancias establecidas en este artículo, teniendo en cuenta que, en ningún caso, se permitirá el recrecimiento de espesor en capas delgadas una vez iniciada la compactación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la anchura de extensión. Siempre que sea posible el suelocemento o la gravacemento se extenderá en la anchura completa. En caso contrario, y a menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de éstas será tal que se realice el menor número de juntas posibles y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características del equipo de extensión y la producción de la central. Únicamente se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos cuando pueda garantizarse que la compactación y terminación de la franja extendida en segundo lugar se haya finalizado antes de haber transcurrido el plazo de trabajabilidad de la primera, a no ser que el Director de las Obras autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

### **Prefisuración.**

Se hará una prefisuración de las capas tratadas con cemento en los casos en los que así se señale en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, y siempre que lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras.

Para ello, antes de iniciar la compactación de la capa, se realizarán en ella juntas transversales en fresco. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá la distancia a la que deben realizarse las juntas transversales en fresco, dependiendo de la categoría de tráfico pesado, de la zona climática y del espesor de las capas que se dispongan por encima. Salvo justificación en contrario, la separación entre juntas estará comprendida entre tres y cuatro metros (3 a 4 m).





Se empleará el equipo y el método de ejecución aprobado y fijado por el Director de las Obras, después de la realización del tramo de prueba.

### **Compactación y terminación.**

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, de acuerdo con los resultados del tramo de prueba. Se compactará mientras la mezcla esté dentro de su plazo de trabajabilidad, hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 513.7.1 del PG-3.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión del material se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya, al menos, quince centímetros (15 cm) de la anterior, por lo que se deberá disponer en los bordes de una contención lateral adecuada.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de extensión, los cambios de dirección de los equipos de compactación se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

En todo momento, y especialmente en tiempo seco y caluroso, o con fuerte viento, deberá mantenerse húmeda la superficie mediante un riego con agua finamente pulverizada.

En una sección transversal cualquiera, la compactación de una franja deberá quedar terminada antes de que haya transcurrido el plazo de trabajabilidad de la adyacente ejecutada previamente.

Una vez terminada la compactación de la capa, no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo, y siempre dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, el Director de las Obras podrá autorizar un reperfilado de las zonas que rebasen la superficie teórica, recompactando posteriormente la zona corregida.

### **Ejecución de juntas de trabajo.**



Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada.

Si se trabaja por fracciones de la anchura total se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad, lo cual debe ser evitado en la medida de lo posible.

Las juntas de trabajo se realizarán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene el Director de las Obras.

### **Curado y protección superficial.**

Una vez terminada la capa se procederá a la aplicación de un riego con una emulsión bituminosa, del tipo y en la cantidad que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o que, en su defecto, señale el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el artículo 532 del PG-3.

Esta operación se efectuará inmediatamente después de acabada la compactación, y en ningún caso después de transcurrir tres horas (3 h) desde la terminación, manteniéndose hasta entonces la superficie en estado húmedo.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas, al menos durante los tres días (3 d) siguientes a su terminación, y durante siete días (7 d) a los vehículos pesados.

En el caso de que se vaya a circular por encima de la capa de suelocemento o de gravacemento antes de la ejecución de la capa superior, deberá protegerse el riego de curado extendiendo un árido de cobertura, que cumplirá lo especificado en el artículo 532 del PG-3. Tras su extensión se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante.

El Director de las Obras fijará, dependiendo de los tipos, ritmos y programas de trabajo, el plazo para la extensión de la capa superior, que deberá ser el máximo posible. En ningún caso será inferior a siete días (7 d).



### **5.3.6.- TRAMO DE PRUEBA.**

Antes de iniciarse la puesta en obra de los materiales tratados con cemento será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba que se realizará con el espesor previsto y la fórmula de trabajo estudiada y empleando los mismos medios que se vayan a utilizar luego por el Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar la fórmula de trabajo, los equipos necesarios para la ejecución de las obras y, especialmente, la forma de actuación del equipo de compactación. Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del material con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de la capa, granulometría, contenido de cemento y demás requisitos exigidos.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo; en el primer caso se podrá iniciar la fabricación del material tratado con cemento. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación y en los sistemas de extensión, etc.).

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista; en el primer caso, aprobará su forma específica de actuación. En el segundo, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar otros suplementarios.

### **5.3.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

#### **Densidad.**



El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la densidad de la capa tras el proceso de compactación, la cual no deberá ser inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima Proctor modificado, según la UNE 103501, definida en la fórmula de trabajo.

#### **Resistencia mecánica.**

La resistencia a compresión simple a siete días (7 d), según la NLT- 305, deberá estar comprendida entre los límites especificados en el apartado 513.3 del PG-3.

#### **Terminación, rasante, anchura y espesor.**

La superficie de la capa terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y ondulaciones, y con las pendientes adecuadas. La rasante no deberá superar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras, podrán modificar el límite anterior.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior, ni superior, en más de diez centímetros (10 cm) a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

#### **Regularidad superficial.**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, de la capa terminada deberá cumplir lo fijado en la tabla 513.8 del PG-3, en función de su posición relativa bajo las capas de mezclas bituminosas y de la categoría de tráfico pesado.

#### **5.3.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución de materiales tratados con cemento:



- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35oC).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5oC) y exista previsión de heladas. El Director de las obras podrá bajar este límite a la vista de los resultados de compactación y consecución de resistencias en obra.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

### **5.3.9.- CONTROL DE CALIDAD.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para cada caso, el método de control, el tamaño del lote y el tipo y el número de ensayos a realizar. También se establecerán los métodos rápidos de control que pueden utilizarse y las condiciones básicas de empleo.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se realizará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

#### **Control de procedencia de los materiales.**

##### **1. Cemento**

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

##### **2. Materiales granulares**

De cada procedencia del material granular para la fabricación de suelocemento y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará:

- El límite líquido y el índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- El contenido de materia orgánica, según la UNE 103204.



- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido, según la UNE-EN 1744-1.
- La granulometría del material granular, según la UNE-EN 933- 1.

## **Control de ejecución.**

### **1. Fabricación**

Se examinará la descarga al acopio o la alimentación de la central de fabricación, desechando los materiales granulares que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aprobado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte los que presenten alguna anomalía de aspecto, tales como distinta coloración, segregación, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo.

Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Con el material granular del suelocemento o con cada fracción granulométrica del árido de la gravacemento que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000  $m^3$ ) de materiales granulares o cada día si se emplea menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
  - o Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1, para cada fracción del árido de la gravacemento.
  - o Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente, con el material granular del suelocemento.
- Equivalente de arena del árido fino de la gravacemento, según la UNE-EN 933-8, y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.



- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m<sup>3</sup>) de áridos de la gravacemento o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:
  - o El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
  - o Límite líquido e índice de plasticidad del árido fino, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
  - o Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Al menos una (1) vez al mes o siempre que se cambie de procedencia:
  - o Contenido de materia orgánica, según la UNE 103204, del material granular.
  - o Contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido, según la UNE-EN 1744-1, del material granular.
  - o Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso de la gravacemento, según la UNE-EN 1097-2.
  - o Proporción de terrones de arcilla del árido grueso y del árido fino de la gravacemento, según la UNE 7133.

Asimismo se tomará un mínimo de dos (2) veces al día (mañana y tarde), según la UNE-EN 932-1, al menos una (1) muestra representativa de la mezcla de componentes en seco, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1.

En las instalaciones de fabricación con mezclador de funcionamiento continuo se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de materiales en seco, deteniéndola cargada, recogiendo y pesando el material.

Existente en una longitud elegida. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará, en su caso, la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.



A la salida del mezclador se controlará el aspecto de la mezcla en cada elemento de transporte, rechazándose todas las mezclas segregadas y aquellas cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos una (1) vez por lote se determinará la humedad del material tratado, según la UNE 103300, y en todo caso se llevará a cabo este control dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde. Asimismo, se llevará un control del consumo medio de cemento.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador con las que se fabricarán probetas para la comprobación de su resistencia a compresión, que se conservarán según las condiciones previstas en la UNE 83301. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el número de amasadas diferentes que se deben controlar, así como el número de probetas por amasada que haya que fabricar.

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, se controlarán por cada lote como mínimo tres (3) amasadas diferentes, valor que se podrá reducir a dos (2) en los restantes casos. El número de probetas confeccionadas de cada amasada no será inferior a tres (3).

En el caso de centrales discontinuas se considerará como amasada cada una de las descargas de la mezcladora, mientras que en centrales continuas será el producto resultante de tres (3) descargas seguidas de la mezcladora.

Para la fabricación de probetas se utilizará el método indicado en la NLT-310, si bien las probetas deberán compactarse hasta alcanzar una densidad seca no superior a la mínima exigida en el Pliego de

Prescripciones Técnicas Particulares. Dichas probetas se ensayarán a la edad de siete días (7 d), según la NLT-305.

## **2. Puesta en obra**

### **a) Vertido y extensión**





Antes de verter la mezcla, se comprobará su homogeneidad, rechazándose todo el material seco o segregado.

Se comprobará continuamente el espesor extendido mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.

### **b) Compactación**

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y el tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación y de limpieza.
- El lastre y la masa total de los compactadores y, en su caso, la presión de inflado de las ruedas de los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud de los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Se efectuarán mediciones de la densidad y de la humedad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) medidas por cada lote definido en el apartado 513.9.3 del PG-3. Para la realización de estos ensayos se podrán utilizar métodos rápidos no destructivos, siempre que, mediante ensayos previos, se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y los definidos en la UNE 103503. Sin perjuicio de lo anterior, será preceptivo que la calibración y contraste de

estos equipos con los ensayos UNE 103300 y UNE 103503 se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a quince días (15 d) ni superiores a treinta (30).

### **c) Curado y protección superficial**



Se controlará que la superficie de la capa permanezca constantemente húmeda hasta la extensión del producto de curado, pero sin que se produzcan encharcamientos.

Se realizará un (1) control diario, como mínimo, de la dotación de emulsión bituminosa empleada en el riego de curado, y, en su caso, del árido de cobertura, de acuerdo con lo especificado en el artículo 532 del PG- 3.

### **Control de recepción de la unidad terminada.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa se comprobará mediante la extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, en número no inferior al establecido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. El número mínimo de testigos por lote será de dos (2), aumentándose hasta cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros fuera inferior al prescrito. Los orificios producidos se rellenarán con material de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado.

La regularidad superficial de la capa ejecutada se comprobará mediante el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 513.7.4 del PG-3.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida y compactada presenta un aspecto uniforme, así como una ausencia de segregaciones. Se verificará también la anchura de la capa.

### **5.3.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**



### **Densidad.**

Las densidades medias obtenidas in situ en el lote no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 513.7.1 del PG-3; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida. En los puntos que no cumplan lo anterior se realizarán ensayos de resistencia mecánica sobre testigos aplicándose los criterios establecidos en el apartado 513.10.2 del PG-3.

### **Resistencia mecánica.**

La resistencia media de un lote a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas de acuerdo con lo indicado en el apartado 513.9.2.1 del PG-3. Si la resistencia media de las probetas del lote a los siete días (7 d) fuera superior a la mínima e inferior a la máxima de las referenciadas, se aceptará el lote.

Si la resistencia media fuera superior a la máxima deberán realizarse juntas de contracción por serrado a una distancia no superior a la indicada en el apartado 513.5.6 del PG-3 y de forma que no queden a menos de dos metros y medio (2,5 m) de posibles grietas de retracción que se hayan podido formar.

Si la resistencia media fuera inferior a la mínima exigida, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o solicitar la realización de ensayos de información. Si fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la mínima exigida el Contratista podrá elegir entre demoler el lote o esperar a los resultados de los ensayos de resistencia sobre testigos.

Los ensayos de información para la evaluación de la resistencia mecánica del lote no conforme se realizarán, en su caso, comparando los resultados de ensayos a compresión simple de testigos extraídos de ese lote con los de extraídos de un lote aceptado. Éste deberá estar lo más próximo posible y con unas condiciones de puesta en obra similares a las del lote no conforme.



El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el número de testigos a extraer en cada uno de los lotes (aceptado y no conforme), que en ningún caso deberá ser inferior a cuatro (4). La edad de rotura de los testigos, que será la misma para ambos lotes, será fijada por el Director de las Obras.

El valor medio de los resultados de los testigos del lote no conforme se comprobará con el valor medio de los extraídos en el lote aceptado:

- Si no fuera inferior, el lote se podrá aceptar.
- Si fuera inferior a él pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicará al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%) pero no a su ochenta por ciento (80%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su ochenta por ciento (80%), se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista. Si no se cumple alguna de las condiciones indicadas se rechazará el lote, que será demolido, y su producto trasladado a vertedero o empleado como indique el Director de las Obras.

### **Espesor.**

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos de secciones tipo. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentarán resultados que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, por cuenta del Contratista. Si el espesor medio obtenido fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se compensará la diferencia con un espesor



adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.

No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada.

### **Rasante.**

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

### **Regularidad superficial.**

Los resultados de la medida de la regularidad superficial de la capa acabada no excederán de los límites establecidos en el apartado 513.7.4 del PG-3. Si se sobrepasaran dichos límites, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos mediante fresado por cuenta del Contratista, teniendo en cuenta todo lo especificado en el apartado 513.10.3 del PG-3.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

### **5.3.11.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no se haya



realizado bajo el mismo contrato, la preparación de la superficie existente se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ), medidos en el terreno.

El cemento se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

La ejecución de los materiales tratados con cemento, incluida la ejecución de juntas en fresco, se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en los Planos de secciones tipo. El abono del árido y del agua empleados en la mezcla con cemento se considerará incluido en el de la ejecución.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar un único abono de la gravacemiento o del suelocemento, en el que se incluyan todas las operaciones y todos los componentes, incluso el cemento.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo. El árido de cobertura superficial, incluida su extensión y apisonado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

### **5.3.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según el ámbito) o los Organismos españoles -públicos y



privados- autorizados para realizar tareas de certificación y ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

#### **5.4.- ARTÍCULO 531. RIEGOS DE ADHERENCIA.**

##### **5.4.1.- DEFINICIÓN.**

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 del PG-3 como riegos de curado.

##### **5.4.2.- MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

##### **Emulsión bituminosa.**

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- EAR-1 o ECR-1; artículo 213, "Emulsiones bituminosas", del PG-3.
- ECR-1-m o ECR-2-m; artículo 216, "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros", del PG-3.



En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros ( $\leq 4$  cm), para las carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones del artículo 216 del PG-3.

#### **5.4.3.- DOTACIÓN DEL LIGANTE.**

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado ( $200 \text{ g/m}^2$ ) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado ( $250 \text{ g/m}^2$ ) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del PG-3) ; o una capa de rodadura drenante (artículo 542 del PG-3); o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S (artículo 542 del PG-3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

#### **5.4.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

##### **Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa.**

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del PG-3), en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados ( $70.000 \text{ m}^2$ ), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos





simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros ( $\leq 4$  cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes (artículo 542 del PG-3), cuando se trate de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados ( $70.000 m^2$ ) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

#### **5.4.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

##### **Preparación de la superficie existente.**

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a



presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado de los definidos en el artículo 532 del PG-3, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de sople con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

#### **Aplicación de la emulsión bituminosa.**

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos SayboltFurol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

#### **5.4.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10oC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5oC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya



curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

#### **5.4.7.- CONTROL DE CALIDAD.**

##### **Control de procedencia de la emulsión bituminosa.**

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 del PG-3 o 216.4 del artículo 216 del PG-3, según el tipo de emulsión a emplear.

##### **Control de calidad de la emulsión bituminosa.**

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3 o 216.5 del artículo 216 del PG-3, según el tipo de emulsión a emplear.

##### **Control de ejecución.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3.



El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

#### **5.4.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

#### **5.4.9.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

#### **5.4.10.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del



Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

## **5.5.- ARTÍCULO 532. RIEGOS DE CURADO.**

### **5.5.1.- DEFINICIÓN.**

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

### **5.5.2.- MATERIALES.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

#### **Emulsión bituminosa.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de emulsión bituminosa a emplear, el cual, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- EAR-1, ECR-1 ; artículo 213, "Emulsiones bituminosas", del PG-3.

#### **Áridos de cobertura.**

##### **1. Condiciones generales**



El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de curado será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

## **2. Granulometría**

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2 y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

## **3. Limpieza**

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

## **4. Plasticidad**

El material deberá ser "no plástico", según la UNE 103104.

### **5.5.3.- DOTACIÓN DE LOS MATERIALES.**

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m<sup>2</sup>), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m<sup>2</sup>).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas en obra.

### **5.5.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**



Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

#### **Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado.**

El equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

#### **Equipo para la extensión del árido de cobertura.**

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

### **5.5.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **Preparación de la superficie existente.**

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de curado cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.



En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

### **Aplicación de la emulsión bituminosa.**

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos SayboltFurol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

El plazo de curado deberá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

### **Extensión del árido de cobertura.**

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el





momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

#### **5.5.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10oC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5oC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

#### **5.5.7.- CONTROL DE CALIDAD.**

##### **Control de procedencia de los materiales.**

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 del PG-3.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

##### **Control de calidad de los materiales.**

##### **1. Control de calidad de la emulsión bituminosa**

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3.

##### **2. Control de calidad del árido de cobertura**



El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

### **3. Control de ejecución**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de emulsión bituminosa y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa y áridos, por otros medios.

Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

#### **5.5.8.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

La dotación media, tanto de ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.



### **5.5.9.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente, el de la aplicación de la emulsión bituminosa y el de la eliminación posterior del riego de curado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de curado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

### **5.5.10.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

### **5.6.- ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

En todo lo que no se haga referencia explícita en este artículo se estará a lo dispuesto en el artículo 542 del Pliego General de Condiciones PG3.



### **5.6.1.- MATERIALES.**

#### **Ligante bituminoso.**

El ligante bituminoso que se utilizará en los tipos de mezclas bituminosas en caliente previstas, será betún asfáltico del tipo B-50/70, que deberá cumplir todas las especificaciones que al respecto establece el artículo 211 del Pliego General de Condiciones PG3.

### **5.6.2.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se fija la producción horaria mínima de la instalación en setenta toneladas por hora.

El ancho de extendido será de cuatro (4) metros como mínimo, y el máximo quedará a juicio del Ingeniero Director, una vez analizadas las posibles soluciones al tráfico durante la Ejecución.

### **5.6.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Previamente a la extensión de la capa intermedia de mezcla bituminosa, se ejecutará el riego de adherencia, conforme a las prescripciones técnicas contenidas en los artículos correspondientes de este Pliego. Una vez concluida la capa intermedia, y antes de ejecutar la de rodadura, se realizará el riego de adherencia, según las especificaciones contenidas en los artículos correspondientes del PG-3.

### **5.6.4.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Serán de medición y abono independiente los conceptos siguientes:

- Ligante bituminoso empleado en las mezclas.
- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC16 y AC32, fabricada y puesta en obra, excepto el ligante.
- El ligante bituminoso se medirá y abonará por toneladas realmente empleadas, deducidas a partir del contenido de ligante que demuestren los ensayos de extracción realizados diariamente.
- Las mezclas bituminosas en caliente se medirán y abonarán por toneladas realmente fabricadas y puestas en Obra, deducidas de las



secciones tipo de los planos del Proyecto, y de las densidades y espesores medidos que demuestren las probetas extraídas en Obra.

- Los áridos y filler, sea cual sea su clase y posibles adiciones, no serán objeto de medición y abono por estar incluidos en el precio de la unidad de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente.
- No se abonarán los excesos que se produzcan sobre los espesores previstos en las secciones tipo del proyecto.

La extracción de las probetas para ensayos se realizará en presencia del Contratista o de su representante, que las identificará. Posteriormente aceptará, con su firma, los resultados obtenidos y realizados por el laboratorio que señale el Ingeniero Director.

A efectos presupuestarios de proyecto, se ha tomado el siguiente valor de densidad:

- Densidad de dos toneladas y treinta centésimas por metro cúbico (2,30 T/m<sup>3</sup>) sobre perfil en capa de rodadura, intermedia y de base.
- La relación filler/betún será de 1,2 en la capa de rodadura, 1,1 en la capa intermedia y 1,0 en la capa de base.
- La dotación de ligante será del 5,5 % para la capa de rodadura y de 5,0 % para la capa intermedia y 4,5% para la capa de base.

## **6. ESTRUCTURAS.**

### **6.1.- ARTÍCULO 610.HORMIGONES.**

#### **6.1.1.- DEFINICIÓN.**

Se define como hormigón al producto formado por la mezcla de cemento, agua, árido fino y árido grueso. Los hormigones del proyecto, en líneas generales, se adecuarán a lo previsto en el artículo 610 del PG-3 y a las especificaciones contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Para la ejecución de las obras del



presente proyecto se emplearán los hormigones armados definidos en la EHE, a partir de la resistencia mínima de 25  $N/mm^2$  para hormigón armado y 15,20  $N/mm^2$  para hormigón en masa.

#### **6.1.2.- MATERIALES.**

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **6.1.3.- TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

#### **6.1.4.- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN.**



La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **6.1.5.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO.**

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido ( $kg/m^3$ ).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.



- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **6.1.6.- EJECUCIÓN.**

##### **Fabricación y transporte del hormigón.**

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

##### **Entrega del hormigón.**

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar,





en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### **Vertido del hormigón.**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.



Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m<sup>3</sup>), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigones la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

### **Compactación del hormigón.**



La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.



Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni cocheras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

### **Hormigonado en condiciones especiales.**

#### **1. Hormigonado en tiempo frío**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (- 1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas



mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

## **2. Hormigonado en tiempo caluroso**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

## **3. Hormigonado en tiempo lluvioso**

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.



El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

### **Juntas.**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.



En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

### **Curado del hormigón.**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).



Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.





Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

#### **6.1.7.- CONTROL DE CALIDAD.**

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

#### **6.1.8.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

##### **Tolerancias.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

##### **Reparación de defectos.**

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

#### **6.1.9.- RECEPCIÓN.**



No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

#### **6.1.10.- MEDICIÓN Y ABONO.**

El hormigón se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir otras unidades de medición y abono distintas del metro cúbico ( $m^3$ ) de hormigón que aparece en el articulado, tales como metro (m) de viga, metro cuadrado ( $m^2$ ) de losa, etc, en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

#### **6.1.11.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

### **6.2.- ARTÍCULO 690.IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.**

#### **6.2.1- DEFINICIÓN**

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en estribos, pilas, tableros, bóvedas, aletas, muros, etc.

#### **6.2.2.- MATERIALES.**

Serán los definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



### **6.2.3.- EJECUCIÓN.**

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras.

### **6.2.4.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

### **6.3.- ARTÍCULO 693. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.**

Este artículo estuvo vigente desde la aprobación del PG-3 hasta la publicación de la ORDEN FOM/3818/2007 que lo deroga, por tanto se entiende que no debe tener aplicación y si así fuera, la responsabilidad recaería sobre el Director de la Obras si hubiere ordenado su ejecución y sobre el Contratista en cuanto ejecutor material de este artículo derogado.

## **7. SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DEL TRÁFICO.**

### **7.1.- ARTÍCULO 700.MARCAS VIALES.**

#### **7.1.1.- DEFINICIÓN.**

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

#### **7.1.2.- TIPOS.**

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).



### **7.1.3.-MATERIALES.**

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, además de sus proporciones de mezcla, la clase de material más adecuado en cada caso de acuerdo con el apartado 700.3.2 del PG-3. Además, definirá la necesidad de aplicar marcas viales de tipo 2 siempre que lo requiera una mejora adicional de la seguridad vial y, en general, en todos aquellos tramos donde el número medio de días de lluvia al año sea mayor de cien (100).

#### **Características.**

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE- EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.



En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN- 1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

#### **Criterios de selección.**

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 del PG-3 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2 del PG-3.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se especifica en el apartado 700.3.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al Criterio definido en la tabla 700.3 del PG-3.



Una vez seleccionada la clase de material, entre los productos de esa clase, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las obras fijará, en función del sustrato y las Características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

#### **7.1.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3 del PG-3.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 del PG-3 y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la norma UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

#### **7.1.5.- MAQUINARIA DE APLICACIÓN.**

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277 (1).

#### **7.1.6.- EJECUCIÓN.**



El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11 PG-3). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

### **Preparación de la superficie de aplicación.**

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar, o en su defecto el Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.



En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

### **Limitaciones a la ejecución.**

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

### **Premarcado.**

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

### **Eliminación de las marcas viales.**

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.





- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

#### **7.1.7.- CONTROL DE CALIDAD.**

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

#### **Control de recepción de los materiales.**

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11 PG-3) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6 del PG-3.



Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (700.11 PG-3), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, Índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

- Se rechazarán todos los acopios, de:
- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de



microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.

- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### **Control de la aplicación de los materiales.**

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el siguiente criterio:

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.



Del número total de tramos de control ( $C_i$ ) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número ( $S_i$ ) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$S_i = (C_i / 6)^{1/2}$$

Caso de resultar decimal el valor de  $S_i$ , se redondeará al número entero inmediatamente superior.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación ( $v$ ), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

#### **Control de la unidad terminada.**

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del PG-3 y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **7.1.8.-PERÍODO DE GARANTÍA.**



El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

#### **7.1.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.**

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

#### **7.1.10.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.



La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos por el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

#### **7.1.11.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

#### **7.2.- ARTÍCULO 701.SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.**

##### **7.2.1.- DEFINICIÓN.**

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la



luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

### **7.2.2.- TIPOS.**

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

### **7.2.3.- MATERIALES.**

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la naturaleza y características del material más adecuado como sustrato así como el nivel de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con el criterio de selección establecido en el apartado 701.3.2 del PG-3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se





dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

## **Características.**

### **1. Del sustrato**

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio distinta a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11 PG-3).

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sean de aplicación.

### **2. De los materiales retrorreflectantes**

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resma o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y



dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10  $cd.m^2$  para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad



una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia ( $\beta$ ), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del PG-3.

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ( $L > 10 \text{ cd.m}^{-2}$ ) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del PG-3, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/\text{cd.lx}^{-1.\text{m}^{-2}}$ ), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 701.2 del PG-3, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión,  $R'/\text{cd.lx}^{-1.\text{m}^{-2}}$ ) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías, y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión,  $R'/\text{cd.lx}^{-1.\text{m}^{-2}}$ ) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de



coeficiente de retrorreflexión,  $R'/cd.lx-1.m-2$ ) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación a las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ) en estos materiales. El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

### **3. De los elementos de sustentación y anclajes**

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.



Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11 PG-3). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al contratista adjudicatario de las obras.

### **Criterios de selección del nivel de retrorreflexión.**

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalar y de su ubicación.

La tabla 701.3 del PG-3 indica los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

### **7.2.4.- SEÑALES Y CARTELES RETRORREFLECTANTES.**

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI, Sección 4a del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1 -IC



"Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

### **Características.**

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serán las especificadas en el presente artículo.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **1. Zona retrorreflectante**

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del PG-3.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del PG-3 para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

#### **2. Zona no retrorreflectante**

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.



## **7.2.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

### **Zona retrorreflectante.**

#### **1. Características fotométricas**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ) de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) objeto del proyecto.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla 701.4 del PG-3.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no), de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, el cincuenta por ciento (50 %) de los valores medidos para 0,2o, 0.33o, 1.0o de ángulo de observación, y 5o de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación  $\epsilon$  de 0o), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2 del PG-3.

#### **2. Características colorimétricas**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia ( $\beta$ ) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.3.1.2 del PG-3, para cada uno de los niveles de retrorreflexión exigidos.

### **Zona no retrorreflectante.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor del factor de luminancia ( $\beta$ ) y de las coordenadas cromáticas (x,y) de



las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.4.1.2 del PG-3.

### **Elementos de sustentación.**

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su aspecto y estado físico general definidas en la norma UNE 135 352.

### **7.2.6.-EJECUCIÓN.**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11 PG-3). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del PG-3.

### **Limitaciones a la ejecución.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

### **Replanteo.**

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.





### **7.2.7.- CONTROL DE CALIDAD.**

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

#### **Control de recepción de las señales y carteles.**

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11 PG-3) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6 del PG-3.



Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (701.11 PG-3), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del PG-3, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del PG-3 podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

### **1. Toma de muestras**

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.5 del PG-3) en la norma UNE 66 020.

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:



$$n = (n1/6)1/2$$

Siendo n1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

## **2. Ensayos**

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del PG-3:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

### **Control de la unidad terminada.**

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del PG-3, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del PG-3.



El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **1. Toma de muestras**

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.5 del PG-3.

### **2. Ensayos**

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del PG-3. Además, se realizarán los controles correspondientes a características generales y aspecto y estado físico general indicados en la norma UNE 135 352.

### **Criterios de aceptación y rechazo.**

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 701.6 del PG-3), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 del PG-3 será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

### **7.2.8.- PERÍODO DE GARANTÍA.**

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.



El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

#### **7.2.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.**

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

#### **7.2.10.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes



de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) de hormigón, medidos sobre planos.

### **7.2.11.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

### **7.3.- ARTÍCULO 703.ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES.**

#### **7.3.1.- DEFINICIÓN.**

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar



significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

### **7.3.2.- TIPOS.**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

### **7.3.3.- MATERIALES.**

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesaria) que cumplan las especificaciones de este artículo.

Por su parte, en la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarró, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioleta.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la naturaleza y características del material más adecuado como sustrato así como el nivel de retrorreflexión y tipo de materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento.

#### **Características.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

#### **1. Del sustrato**



En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la norma UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente artículo quedará sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, a través de contratista, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11 PG-3) del suministro.

## 2. De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes empleados en los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.





- De nivel de retroreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retroreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para los diferentes elementos de balizamiento retroreflectantes, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos,  $10 \text{ cd.m}^2$  para el color blanco.

Las características que deben reunir las láminas retroreflectantes de nivel de retroreflexión 2, suministradas para formar parte de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retroreflectantes serán las especificadas en la UNE 135 334. Asimismo estarán provistas de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 334.

Las láminas retroreflectantes de nivel de retroreflexión 3, suministradas para formar parte de los elementos de balizamiento, además de cumplir las características recogidas en la UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia ( $b$ ), así como unas coordenadas cromáticas ( $x,y$ ), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 703.1 del PG-3.

Dado que los actuales materiales retroreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ( $L > 10 \text{ cd.m}^{-2}$ ) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, se seleccionarán aquellos materiales retroreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retroreflexión ( $R'/\text{cd.lx}^{-1}\text{.m}^{-2}$ ), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de las láminas retroreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 703.2 del PG-3, siendo:



- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión,  $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) de nivel 3 a utilizar en tramos interurbanos de autopistas, autovías, y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión,  $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión,  $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$ ) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3 deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre el elemento de balizamiento. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales en la UNE 135 363 para estos materiales.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su naturaleza y nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de aplicación a los elementos de balizamiento, o directamente del proveedor de dicho material.



El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ) en estos materiales.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

### **3. De los elementos de sustentación**

Los elementos de sustentación y anclajes de paneles direccionales cumplirán las características indicadas en la UNE 135 314. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321. Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11 PG-3). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de los paneles direccionales será exigible al contratista adjudicatario de las obras.

#### **7.3.4.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES.**

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1-IC y 8.3-IC y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.



Los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363, respectivamente.

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su detección o en lugares de elevada peligrosidad y entornos complejos (intersecciones, glorietas, etc.) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar láminas retrorreflectantes de nivel 3

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes (los paneles direccionales, en su parte posterior) identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

### **Características.**

Las características que deben reunir los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán las especificadas en las UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

La garantía de calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

### **7.3.5.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la norma UNE 135 311.

### **Zona retrorreflectante.**

#### **1. Características fotométricas**



El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ) de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ) para la zona retrorreflectante equipada con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, al menos, los especificados en la tabla 703.3 del PG-3.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión para la zona retrorreflectante ( $R'/cd.lx-1.m-2$ ), equipada con láminas de nivel 3, de los elementos de balizamiento, al menos el cincuenta por ciento (50 %) de los valores iniciales medidos para 0,20, 0,330, 1,00 de ángulo de observación, y 50 de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación  $e$  de 00), en función del material seleccionado de acuerdo con el criterio que se especifica en la tabla 703.2 del PG-3.

Los tejidos retrorreflectantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retrorreflexión mínimo de  $250 cd.lx-1.m-2$ , para un ángulo de observación ( $\alpha$ ) de dos décimas de grado (0,20) y un ángulo de entrada ( $\beta_1$ ) de cinco grados (50).

## **2. Características colorimétricas**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (X,Y) y el factor de luminancia ( $\beta$ ) de la zona retrorreflectante de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto que estarán de acuerdo con lo especificado en el apartado 703.3.1.2 del PG-3, para cada tipo de material (láminas o tejidos) retrorreflectante y nivel de retrorreflexión exigido.

### **Zona no retrorreflectante.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor del factor de luminancia ( $\beta$ ) y de las coordenadas cromáticas (X,Y) de las zonas no retrorreflectantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto que serán de acuerdo con lo indicado,



para cada color, en las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

### **Elementos de sustentación.**

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su aspecto y estado físico general definidos en la norma UNE 135 352.

### **7.3.6.- EJECUCIÓN.**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11 PG-3). En ambos casos se referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 703.3 y 703.4 del PG-3.

### **Preparación de la superficie de aplicación.**

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Sobre pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de



balizamiento, deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar, o en su defecto el Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

### **Limitaciones a la ejecución.**

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, etc.

### **Replanteo.**

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes,



etc.) así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

### **7.3.7.- CONTROL DE CALIDAD.**

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas acopiadas así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Clave de la obra.
- Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo (paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas).
- Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

#### **Control de recepción de los elementos de balizamiento.**

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos:

Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11 PG-3) de cada suministro.





Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 703.6 del PG-3.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos de balizamiento retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (703.11 PG-3), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos de balizamiento acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en la tabla 703.2 del PG-3 dejando, bajo la custodia del Director de las Obras, otras (S) balizas a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todos los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas tomadas como muestra serán devueltos al Contratista.

Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos de forma no destructiva, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 703.4 del PG-3, no cumplan los requisitos exigidos de:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.



- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios que hayan sido realizados que no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazadas, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

#### **Control de la unidad terminada.**

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.4 del PG-3.

Además, deberán reponerse inmediatamente todas los elementos de balizamiento retrorreflectante cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de



balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo (S) de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas según el criterio establecido en la tabla 703.2 del PG-3.

En cada uno de los elementos de balizamiento seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 703.5 del PG-3. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" recogidos en la norma UNE 135 352.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más del veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más del diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 del PG-3, o las correspondientes a "características generales" o a "aspecto y estado físico general" especificadas en la norma UNE 135 352.

### **7.3.8.- GARANTÍA.**

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de



acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos de balizamiento retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las balizas y paneles, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

### **7.3.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.**

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.



### **7.3.10.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados se abonará por número de unidades (ud) realmente eliminadas.

### **7.3.11.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

## **7.4.- ARTÍCULO 704.BARRERAS DE SEGURIDAD**

### **7.4.1.- DEFINICIÓN.**

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.



#### **7.4.2.- TIPOS.**

Las barreras de seguridad empleadas, se clasifican según el material de que están formadas en:

- Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.
- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.

#### **7.4.3.- MATERIALES.**

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el PG-3.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la naturaleza y características, de las barreras de seguridad, estableciendo como mínimo el nivel de contención de las mismas.

##### **Barreras de seguridad metálicas.**

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valía será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} < 0,03\% \text{ y Si} + 2,5 \text{ P} < 0,09 \%$$



El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 253 JR según lo especificado en la UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} < 0,03\% \text{ y } \text{Si} + 2,5 \text{ P} < 0,09 \%$$

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE-EN ISO 1461.

#### **7.4.4.- CARACTERÍSTICAS.**

Las características técnicas de los elementos constituyentes de la barreras de seguridad serán las especificadas en las UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los



procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **7.4.5.- EJECUCIÓN.**

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad. Las barreras de hormigón "in situ", se ejecutarán preferentemente con máquinas de encofrados deslizantes, para lo cual el hormigón deberá contar con la consistencia y características adecuadas.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.10 PG-3). En ambos casos se referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del PG-3.

#### **Limitaciones a la ejecución.**

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada





convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que, una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del PG-3.

Las barreras de seguridad de hormigón realizadas "in situ" deben curarse mediante el empleo de productos filmógenos (artículo 285 del pliego de prescripciones técnicas generales).

### **Replanteo.**

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

### **7.4.6.- CONTROL DE CALIDAD.**

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros en el caso de barreras de hormigón ejecutadas "in situ", por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se



suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.7 PG-3) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5 del PG-3.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (704.10 PG-3), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2 del PG-3 serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

### **Barreras de seguridad metálicas.**



El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas, que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie superior a los 10  $cm^2$ , ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5 por 100 de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 Ud.) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$\bar{X} = \sum X_i / n$$

$$S^2 = \sum (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)$$



Siendo (n) el tamaño de la muestra, y (Xi) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (X) fuera inferior al valor (P) de la tabla 704.1 siguiente, se rechazará el lote.

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$$Q = (X - P) / S$$

Siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de la precedente tabla.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas ( $Q > 0,94$ ) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

#### **7.4.7.- GARANTÍA.**

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las barreras, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.



El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

#### **7.4.8.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.**

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

#### **7.4.9.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesarios para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

#### **7.4.10.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el



ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

## **8. VARIOS.**

### **8.1.- ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL.**

No será de abono transporte adicional alguno cualquiera que sea la distancia, por estar incluido en el precio de las unidades.

### **8.2.- ARTÍCULO 802. MEDIOS AUXILIARES.**

No se abonará, en concepto de medios auxiliares, cantidad alguna, entendiéndose que el coste de dichos medios está incluido en los correspondientes precios de las unidades. En caso de rescisión, los medios auxiliares del Constructor podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Administración para la terminación de la Obra, pero quedando al final de propiedad del Contratista.

### **8.3.- ARTÍCULO 803. ACOPIOS.**

Solo se abonarán en concepto de acopios los materiales o maquinaria, que de acuerdo con la Administración actuante, autorice el Ingeniero Director de las Obras. Su abono se establecerá para los materiales en un setenta por ciento (70%) del importe señalado para los mismos en el cuadro de precios número dos, y para la maquinaria en un cincuenta por ciento (50%) de su valor en el mercado.

### **8.4.- ARTÍCULO 804. OTRAS UNIDADES DE OBRA.**

Las unidades de Obra, que no estando especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, hayan de ejecutarse según lo indicado en otros documentos del Proyecto, se realizarán empleando materiales de primera calidad, que



no podrán utilizarse sin el previo reconocimiento y aprobación del Ingeniero Director de las Obras, que los someterá a cuantos ensayos y pruebas estime oportuno.

La Ejecución de las Obras se realizará de acuerdo con las directrices que señale el Ingeniero Director de las Obras y según las normas de buena Ejecución.

En cuanto a medición y abono, si las unidades están contempladas en el Proyecto se medirán y abonarán en las unidades y a los precios que figuren en el cuadro de precios número uno. Si las unidades no están recogidas en el Proyecto, las mediciones se efectuarán en la forma y en la unidad que el Pliego General de Condiciones establezca, y en su defecto, en la unidad que la práctica habitual aconseje. El abono se realizará aplicándose un precio contradictorio deducido en base a los precios de los materiales, mano de obra y maquinaria, que figuran en el anejo de justificación de precios del Proyecto.

#### **8.5.- ARTÍCULO 806. OBRAS INCOMPLETAS.**

Cuando por rescisión u otra causa fuera necesario valorar Obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos, sin que pueda pretenderse la valoración de alguna unidad de Obra de forma distinta a la de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna, por insuficiencia u omisión, del coste de cualquier elemento.

Las partidas que figuran en la descomposición del precio, serán de abono, cuando esté acopiado en Obra la totalidad del material, incluido accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determine la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que solo se consideran abonables fases con Ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas. Igual criterio se seguirá para las unidades cuyos precios figuran sin descomposición, que solo se abonarán en su totalidad cuando estén terminadas correctamente, de forma que al reanudar las Obras para su terminación no sea preciso efectuar labor o acopio alguno complementario.

#### **8.6.- ARTÍCULO 807. OBRAS DEFECTUOSAS.**

Si alguna de las Obras no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato, pero fuera admisible a juicio del Ingeniero Director, podrán ser recibidas



provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja de precio que el Ingeniero Director establezca, salvo en el caso que en que el Contratista la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

## **9. DISPOSICIONES ADICIONALES.**

### **9.1.- ARTÍCULO 920.PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

El plazo de Ejecución de las Obras será el que se establezca en la propuesta de contratación. En cualquier caso, y con carácter orientativo, se fija como plazo de Ejecución de las Obras “DIECISIETE MESES” contados a partir de la fecha de aprobación del Acta de Replanteo.

### **9.2.- ARTÍCULO 921.PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de garantía de las Obras establece en UN AÑO, contado a partir de la fecha que figure en el Acta de Recepción Provisional de las Obras.

Durante dicho plazo será de cuenta del Contratista, y a su costa, la conservación de las Obras realizadas.

Si al efectuar el reconocimiento de las obras, alguna de ellas no se encontrase de recibo, se concederá un tiempo para subsanar los defectos con un nuevo plazo de garantía, siempre menor de un año, que fijará el Ingeniero Director.

### **9.3.- ARTÍCULO 922.REVISIÓN DE PRECIOS.**

Para la revisión de precios habrá que estar a lo preceptuado en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, POR EL QUE SE APRUEBA LA RELACIÓN DE MATERIALES BÁSICOS Y LAS FÓRMULAS-TIPO GENERALES DE REVISIÓN DE PRECIOS DE LOS CONTRATOS DE OBRAS Y DE CONTRATOS DE SUMINISTROS DE FABRICACIÓN DE ARMAMENTO Y EQUIPAMIENTO DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. Publicado en el Boletín Oficial de Estado Núm. 258, de 26 de octubre de 2011.

La fórmula tipo a aplicar será la que figura en el Anejo “Fórmula de Revisión de Precios”.





#### **9.4.- ARTÍCULO 923.SEGURIDAD Y SALUD.**

En el cumplimiento del R.D. 1627/1997 de Octubre, se incluye en el presente Proyecto el Documento Complementario “Estudio de Seguridad y Salud”.

Será responsabilidad del Contratista la redacción y cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, y estará obligado a disponer todos los medios humanos y materiales necesarios para su cumplimiento, seguimiento, vigilancia y control, así como la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

Cáceres, julio 2018

El autor del pliego:

Fdo. D. Adenawer Pérez Sánchez

**DOCUMENTO N° 4**

**PRESUPUESTO**

## **MEDICIONES AUXILIARES**

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
0+000	0	0	0	0	0	0	7,30	0,00	12,36
	0	319	96	145	0	176			
0+020	0	319	96	145	0	176	7,22	0,00	5,28
	0	301	90	146	0	67			
0+040	0	620	186	291	0	244	7,39	0,00	1,45
	159	320	96	148	23	15			
0+060	159	940	282	440	23	258	7,44	2,28	0,00
	331	337	101	149	76	0			
0+080	491	1.277	383	588	99	258	7,44	5,33	0,00
	342	342	103	149	105	0			
0+100	833	1.619	486	737	204	258	7,44	5,17	0,00
	336	336	101	149	93	0			
0+120	1.168	1.955	587	886	297	258	7,44	4,15	0,00
	324	328	98	149	73	0			
0+140	1.492	2.283	685	1.035	370	258	7,44	3,12	0,01
	299	320	96	149	53	1			
0+160	1.791	2.604	781	1.183	423	259	7,43	2,19	0,09
	236	312	93	148	28	5			
0+180	2.027	2.915	875	1.331	451	264	7,39	0,63	0,42
	94	301	90	147	6	25			
0+200	2.122	3.217	965	1.478	457	289	7,28	0,00	2,09
	0	291	87	144	0	63			
0+220	2.122	3.507	1.052	1.622	457	353	7,10	0,00	4,23
	0	312	94	144	0	117			
0+240	2.122	3.819	1.146	1.766	457	470	7,30	0,00	7,50
	0	343	103	146	0	177			
0+260	2.122	4.162	1.249	1.912	457	646	7,30	0,00	10,15
	0	353	106	146	0	256			
0+280	2.122	4.515	1.355	2.058	457	902	7,30	0,00	15,44
	0	367	110	146	0	361			
0+300	2.122	4.882	1.465	2.204	457	1.263	7,30	0,00	20,68
	0	378	113	146	0	466			
0+320	2.122	5.260	1.578	2.350	457	1.730	7,30	0,00	25,96
	0	385	116	146	0	541			
0+340	2.122	5.645	1.694	2.496	457	2.271	7,30	0,00	28,15
	0	383	115	146	0	527			
0+360	2.122	6.029	1.809	2.642	457	2.798	7,30	0,00	24,59
	0	376	113	146	0	456			
0+380	2.122	6.405	1.921	2.788	457	3.254	7,30	0,00	20,98
	0	370	111	146	0	391			
0+400	2.122	6.774	2.032	2.935	457	3.645	7,30	0,00	18,17
	0	368	110	146	0	360			
0+420	2.122	7.142	2.143	3.081	457	4.005	7,30	0,00	17,83
	0	370	111	146	0	368			
0+440	2.122	7.513	2.254	3.227	457	4.373	7,30	0,00	18,96
	0	374	112	146	0	390			
0+460	2.122	7.887	2.366	3.373	457	4.763	7,30	0,00	20,04
	0	377	113	146	0	412			
0+480	2.122	8.264	2.479	3.519	457	5.175	7,30	0,00	21,12
	0	381	114	146	0	433			
0+500	2.122	8.645	2.594	3.665	457	5.609	7,30	0,00	22,22
	0	385	115	146	0	457			
0+520	2.122	9.030	2.709	3.811	457	6.066	7,30	0,00	23,49
	0	390	117	146	0	484			
0+540	2.122	9.420	2.826	3.957	457	6.549	7,30	0,00	24,88
	0	395	119	146	0	512			
0+560	2.122	9.815	2.945	4.103	457	7.061	7,30	0,00	26,29
	0	400	120	146	0	539			
0+580	2.122	10.216	3.065	4.249	457	7.600	7,30	0,00	27,59
	0	402	121	146	0	555			
0+600	2.122	10.618	3.185	4.395	457	8.155	7,30	0,00	27,92
	0	400	120	146	0	562			
0+620	2.122	11.018	3.305	4.541	457	8.717	7,30	0,00	28,27
	0	399	120	146	0	569			
0+640	2.122	11.417	3.425	4.687	457	9.285	7,30	0,00	28,61
	0	391	117	146	0	541			
0+660	2.122	11.808	3.542	4.833	457	9.826	7,30	0,00	25,46
	0	383	115	146	0	499			
0+680	2.122	12.192	3.657	4.979	457	10.325	7,30	0,00	24,41
	0	383	115	146	0	490			
0+700	2.122	12.575	3.772	5.125	457	10.815	7,30	0,00	24,63
	0	381	114	146	0	465			
0+720	2.122	12.956	3.887	5.271	457	11.281	7,30	0,00	21,91
	0	376	113	146	0	419			
0+740	2.122	13.332	4.000	5.418	457	11.700	7,30	0,00	20,03
	0	367	110	146	0	375			
0+760	2.122	13.699	4.110	5.564	457	12.075	7,30	0,00	17,51
	0	360	108	146	0	339			
0+780	2.122	14.059	4.218	5.710	457	12.414	7,30	0,00	16,39
	0	357	107	146	0	310			
0+800	2.122	14.416	4.325	5.856	457	12.724	7,30	0,00	14,61
	0	354	106	146	0	284			
0+820	2.122	14.770	4.431	6.002	457	13.008	7,30	0,00	13,76
	0	335	101	144	0	233			
0+840	2.122	15.105	4.531	6.146	457	13.242	7,11	0,00	9,59
	1	323	97	144	0	169			
0+860	2.123	15.427	4.628	6.290	457	13.411	7,29	0,00	7,32

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
	1	331	99	146	0	168			
0+880	2.124	15.758	4.727	6.436	457	13.579	7,27	0,00	9,51
	0	328	98	144	0	220			
0+900	2.124	16.086	4.826	6.580	457	13.799	7,15	0,00	12,47
	0	340	102	144	0	286			
0+920	2.124	16.426	4.928	6.723	457	14.085	7,22	0,00	16,14
	0	361	108	144	0	353			
0+940	2.124	16.788	5.036	6.868	457	14.438	7,22	0,00	19,15
	0	368	110	144	0	412			
0+960	2.124	17.155	5.147	7.012	457	14.849	7,22	0,00	22,00
	0	377	113	144	0	464			
0+980	2.124	17.532	5.260	7.157	457	15.313	7,22	0,00	24,37
	0	391	117	144	0	517			
1+000	2.124	17.923	5.377	7.301	457	15.830	7,23	0,00	27,31
	0	401	120	145	0	569			
1+020	2.124	18.325	5.497	7.446	457	16.399	7,23	0,00	29,60
	0	408	122	145	0	611			
1+040	2.124	18.732	5.620	7.590	457	17.011	7,23	0,00	31,55
	0	413	124	145	0	649			
1+060	2.124	19.145	5.744	7.735	457	17.659	7,23	0,00	33,32
	0	413	124	145	0	679			
1+080	2.124	19.558	5.867	7.879	457	18.338	7,23	0,00	34,57
	0	404	121	145	0	691			
1+100	2.124	19.962	5.989	8.024	457	19.029	7,23	0,00	34,52
	0	402	121	145	0	698			
1+120	2.124	20.364	6.109	8.169	457	19.727	7,23	0,00	35,30
	0	410	123	145	0	699			
1+140	2.124	20.774	6.232	8.313	457	20.426	7,23	0,00	34,57
	0	412	124	145	0	670			
1+160	2.124	21.186	6.356	8.458	457	21.096	7,23	0,00	32,42
	0	408	123	145	0	607			
1+180	2.124	21.595	6.478	8.602	457	21.703	7,23	0,00	28,32
	0	406	122	145	0	540			
1+200	2.124	22.001	6.600	8.747	457	22.243	7,23	0,00	25,64
	0	402	121	145	0	499			
1+220	2.124	22.403	6.721	8.891	457	22.741	7,23	0,00	24,22
	0	390	117	145	0	475			
1+240	2.124	22.793	6.838	9.036	457	23.216	7,23	0,00	23,28
	0	369	111	145	0	427			
1+260	2.124	23.162	6.949	9.181	457	23.644	7,23	0,00	19,46
	0	343	103	145	0	330			
1+280	2.124	23.505	7.052	9.325	457	23.973	7,22	0,00	13,51
	8	329	99	145	0	191			
1+300	2.132	23.835	7.150	9.470	458	24.165	7,28	0,03	5,63
	59	319	96	146	6	80			
1+320	2.191	24.154	7.246	9.616	463	24.245	7,35	0,53	2,41
	226	329	99	147	61	24			
1+340	2.417	24.483	7.345	9.763	524	24.269	7,36	5,55	0,00
	364	364	109	147	167	0			
1+360	2.781	24.847	7.454	9.911	691	24.269	7,36	11,15	0,00
	395	395	119	147	275	0			
1+380	3.176	25.242	7.573	10.058	966	24.269	7,36	16,38	0,00
	418	418	125	147	383	0			
1+400	3.594	25.660	7.698	10.205	1.349	24.269	7,36	21,92	0,00
	437	437	131	147	511	0			
1+420	4.031	26.097	7.829	10.352	1.860	24.269	7,36	29,16	0,00
	459	459	138	147	660	0			
1+440	4.490	26.556	7.967	10.499	2.520	24.269	7,36	36,83	0,00
	475	475	143	147	767	0			
1+460	4.965	27.031	8.109	10.646	3.288	24.269	7,35	39,91	0,00
	479	479	144	147	791	0			
1+480	5.444	27.510	8.253	10.793	4.079	24.269	7,35	39,20	0,00
	475	475	143	147	779	0			
1+500	5.920	27.986	8.396	10.940	4.858	24.269	7,35	38,75	0,00
	474	474	142	147	770	0			
1+520	6.394	28.459	8.538	11.087	5.628	24.269	7,34	38,23	0,00
	471	471	141	147	760	0			
1+540	6.864	28.930	8.679	11.234	6.388	24.269	7,34	37,76	0,00
	468	468	140	147	751	0			
1+560	7.333	29.398	8.819	11.381	7.138	24.269	7,34	37,31	0,00
	466	466	140	147	741	0			
1+580	7.799	29.864	8.959	11.528	7.880	24.269	7,34	36,84	0,00
	464	464	139	147	732	0			
1+600	8.263	30.329	9.099	11.674	8.612	24.269	7,34	36,40	0,00
	469	469	141	147	750	0			
1+620	8.732	30.798	9.239	11.821	9.362	24.269	7,34	38,59	0,00
	472	472	142	147	756	0			
1+640	9.204	31.270	9.381	11.968	10.119	24.269	7,34	37,04	0,00
	467	467	140	147	739	0			
1+660	9.671	31.737	9.521	12.115	10.858	24.269	7,34	36,88	0,00
	462	462	139	147	724	0			
1+680	10.133	32.199	9.660	12.262	11.582	24.269	7,34	35,53	0,00
	461	461	138	147	717	0			
1+700	10.595	32.660	9.798	12.409	12.299	24.269	7,34	36,15	0,00
	464	464	139	147	729	0			
1+720	11.058	33.124	9.937	12.555	13.028	24.269	7,34	36,80	0,00
	466	466	140	147	742	0			

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.Tierr.</u>
1+740	11.524	33.590	10.077	12.702	13.770	24.269	7,35	37,41	0,00
	468	468	140	147	755	0			
1+760	11.992	34.058	10.217	12.849	14.525	24.269	7,35	38,06	0,00
	470	470	141	147	768	0			
1+780	12.462	34.528	10.358	12.996	15.293	24.269	7,35	38,71	0,00
	473	473	142	147	781	0			
1+800	12.936	35.001	10.500	13.143	16.074	24.269	7,35	39,39	0,00
	479	479	144	147	802	0			
1+820	13.414	35.480	10.644	13.290	16.875	24.269	7,36	40,76	0,00
	487	487	146	147	831	0			
1+840	13.901	35.967	10.790	13.438	17.706	24.269	7,36	42,31	0,00
	494	494	148	147	861	0			
1+860	14.396	36.462	10.939	13.585	18.567	24.269	7,36	43,80	0,00
	496	496	149	147	863	0			
1+880	14.891	36.957	11.087	13.732	19.430	24.269	7,36	42,46	0,00
	492	492	148	147	839	0			
1+900	15.383	37.449	11.235	13.879	20.269	24.269	7,36	41,47	0,00
	489	489	147	147	833	0			
1+920	15.873	37.939	11.382	14.026	21.102	24.269	7,36	41,78	0,00
	487	487	146	147	836	0			
1+940	16.360	38.425	11.528	14.173	21.938	24.269	7,36	41,82	0,00
	482	482	145	147	843	0			
1+960	16.842	38.908	11.672	14.320	22.781	24.269	7,36	42,51	0,00
	474	474	142	147	820	0			
1+980	17.315	39.381	11.814	14.468	23.600	24.269	7,36	39,44	0,00
	465	465	139	147	788	0			
2+000	17.780	39.846	11.954	14.615	24.389	24.269	7,36	39,38	0,00
	459	459	138	147	796	0			
2+020	18.239	40.305	12.092	14.762	25.185	24.269	7,36	40,25	0,00
	463	463	139	147	810	0			
2+040	18.702	40.768	12.230	14.909	25.995	24.269	7,36	40,79	0,00
	480	480	144	147	865	0			
2+060	19.182	41.248	12.374	15.056	26.861	24.269	7,36	45,75	0,00
	483	483	145	147	884	0			
2+080	19.665	41.731	12.519	15.203	27.745	24.269	7,36	42,63	0,00
	474	474	142	147	817	0			
2+100	20.138	42.204	12.661	15.350	28.562	24.269	7,36	39,12	0,00
	481	481	144	147	850	0			
2+120	20.619	42.685	12.806	15.498	29.413	24.269	7,36	45,93	0,00
	482	482	145	147	879	0			
2+140	21.102	43.168	12.950	15.645	30.292	24.269	7,36	41,99	0,00
	481	481	144	147	892	0			
2+160	21.583	43.649	13.095	15.792	31.183	24.269	7,36	47,16	0,00
	485	485	146	147	939	0			
2+180	22.068	44.134	13.240	15.939	32.123	24.269	7,36	46,75	0,00
	484	484	145	147	929	0			
2+200	22.553	44.618	13.386	16.086	33.052	24.269	7,36	46,15	0,00
	483	483	145	147	933	0			
2+220	23.035	45.101	13.530	16.233	33.985	24.269	7,36	47,18	0,00
	478	478	143	147	906	0			
2+240	23.513	45.579	13.674	16.381	34.891	24.269	7,36	43,47	0,00
	471	471	141	147	809	0			
2+260	23.984	46.050	13.815	16.528	35.701	24.269	7,36	37,48	0,00
	468	468	140	147	766	0			
2+280	24.452	46.518	13.955	16.675	36.467	24.269	7,36	39,14	0,00
	462	462	138	147	759	0			
2+300	24.913	46.979	14.094	16.822	37.226	24.269	7,36	36,76	0,00
	461	461	138	147	720	0			
2+320	25.374	47.440	14.232	16.969	37.946	24.269	7,36	35,24	0,00
	465	465	140	147	701	0			
2+340	25.839	47.905	14.372	17.116	38.647	24.269	7,36	34,89	0,00
	472	472	141	147	730	0			
2+360	26.311	48.377	14.513	17.263	39.377	24.269	7,35	38,07	0,00
	482	482	144	147	786	0			
2+380	26.792	48.858	14.658	17.410	40.163	24.269	7,35	40,54	0,00
	491	491	147	147	846	0			
2+400	27.284	49.350	14.805	17.557	41.009	24.269	7,35	44,11	0,00
	499	499	150	147	900	0			
2+420	27.783	49.849	14.955	17.704	41.910	24.269	7,34	45,92	0,00
	504	504	151	147	943	0			
2+440	28.287	50.353	15.106	17.851	42.853	24.269	7,34	48,39	0,00
	502	502	150	147	937	0			
2+460	28.788	50.854	15.256	17.998	43.790	24.269	7,37	45,30	0,00
	492	492	148	148	902	0			
2+480	29.281	51.347	15.404	18.146	44.691	24.269	7,42	44,89	0,00
	486	486	146	149	895	0			
2+500	29.767	51.833	15.550	18.295	45.587	24.269	7,44	44,63	0,00
	485	485	145	149	875	0			
2+520	30.252	52.318	15.695	18.444	46.461	24.269	7,44	42,83	0,00
	486	486	146	149	857	0			
2+540	30.738	52.804	15.841	18.592	47.318	24.269	7,44	42,87	0,00
	483	483	145	149	835	0			
2+560	31.221	53.287	15.986	18.741	48.154	24.269	7,44	40,67	0,00
	498	498	150	149	954	0			
2+580	31.720	53.785	16.136	18.890	49.108	24.269	7,44	54,73	0,00
	490	490	147	149	908	0			
2+600	32.210	54.276	16.283	19.039	50.016	24.269	7,44	36,09	0,00

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
	465	465	139	149	722	0			
2+620	32.675	54.740	16.422	19.188	50.738	24.269	7,44	36,07	0,00
	467	467	140	149	721	0			
2+640	33.141	55.207	16.562	19.336	51.459	24.269	7,44	36,03	0,00
	463	463	139	149	693	0			
2+660	33.604	55.670	16.701	19.485	52.152	24.269	7,44	33,27	0,00
	457	457	137	149	644	0			
2+680	34.061	56.127	16.838	19.634	52.795	24.269	7,44	31,08	0,00
	450	450	135	149	608	0			
2+700	34.511	56.577	16.973	19.783	53.403	24.269	7,44	29,70	0,00
	448	448	134	149	614	0			
2+720	34.959	57.025	17.108	19.932	54.017	24.269	7,44	31,73	0,00
	457	457	137	149	682	0			
2+740	35.417	57.483	17.245	20.081	54.699	24.269	7,44	36,44	0,00
	471	471	141	149	774	0			
2+760	35.888	57.954	17.386	20.229	55.473	24.269	7,44	40,95	0,00
	481	481	144	149	852	0			
2+780	36.369	58.435	17.531	20.378	56.325	24.269	7,44	44,22	0,00
	499	499	150	149	961	0			
2+800	36.868	58.934	17.680	20.527	57.286	24.269	7,44	51,87	0,00
	508	508	153	149	964	0			
2+820	37.376	59.442	17.833	20.676	58.250	24.269	7,44	44,56	0,00
	507	507	152	149	931	0			
2+840	37.883	59.949	17.985	20.825	59.181	24.269	7,44	48,57	0,00
	498	498	149	149	910	0			
2+860	38.381	60.447	18.134	20.973	60.091	24.269	7,44	42,45	0,00
	480	480	144	149	809	0			
2+880	38.861	60.927	18.278	21.122	60.900	24.269	7,44	38,46	0,00
	467	467	140	149	739	0			
2+900	39.327	61.393	18.418	21.271	61.640	24.269	7,44	35,48	0,00
	460	460	138	149	691	0			
2+920	39.788	61.854	18.556	21.420	62.331	24.269	7,44	33,66	0,00
	448	448	134	149	635	0			
2+940	40.235	62.301	18.690	21.569	62.966	24.269	7,44	29,86	0,00
	439	439	132	149	601	0			
2+960	40.674	62.740	18.822	21.718	63.567	24.269	7,44	30,24	0,00
	444	444	133	149	609	0			
2+980	41.119	63.185	18.955	21.866	64.177	24.269	7,44	30,70	0,00
	449	449	135	149	619	0			
3+000	41.568	63.634	19.090	22.015	64.796	24.269	7,44	31,23	0,00
	454	454	136	149	630	0			
3+020	42.022	64.088	19.226	22.164	65.426	24.269	7,44	31,79	0,00
	452	452	136	149	629	0			
3+040	42.473	64.539	19.362	22.313	66.055	24.269	7,44	31,07	0,00
	446	446	134	149	626	0			
3+060	42.920	64.986	19.496	22.462	66.681	24.269	7,44	31,54	0,00
	451	451	135	149	655	0			
3+080	43.371	65.437	19.631	22.610	67.336	24.269	7,44	33,99	0,00
	459	459	138	149	692	0			
3+100	43.830	65.896	19.769	22.759	68.028	24.269	7,44	35,21	0,00
	461	461	138	149	702	0			
3+120	44.290	66.356	19.907	22.908	68.730	24.269	7,44	34,97	0,00
	470	470	141	149	721	0			
3+140	44.760	66.826	20.048	23.057	69.451	24.269	7,44	37,15	0,00
	473	473	142	149	729	0			
3+160	45.234	67.300	20.190	23.206	70.180	24.269	7,44	35,73	0,00
	475	475	142	149	752	0			
3+180	45.708	67.774	20.332	23.355	70.932	24.269	7,44	39,44	0,00
	484	484	145	149	779	0			
3+200	46.192	68.258	20.478	23.503	71.711	24.269	7,44	38,49	0,00
	488	488	146	149	770	0			
3+220	46.680	68.746	20.624	23.652	72.481	24.269	7,44	38,50	0,00
	481	481	144	149	742	0			
3+240	47.161	69.227	20.768	23.801	73.223	24.269	7,44	35,69	0,00
	477	477	143	149	749	0			
3+260	47.638	69.704	20.911	23.950	73.973	24.269	7,44	39,25	0,00
	477	477	143	149	758	0			
3+280	48.115	70.181	21.054	24.099	74.731	24.269	7,44	36,55	0,00
	471	471	141	149	715	0			
3+300	48.587	70.653	21.196	24.248	75.446	24.269	7,44	34,95	0,00
	464	464	139	149	687	0			
3+320	49.050	71.116	21.335	24.396	76.133	24.269	7,44	33,80	0,00
	463	463	139	149	680	0			
3+340	49.514	71.580	21.474	24.545	76.813	24.269	7,44	34,15	0,00
	470	470	141	149	699	0			
3+360	49.983	72.049	21.615	24.694	77.512	24.269	7,44	35,75	0,00
	468	468	140	149	706	0			
3+380	50.451	72.517	21.755	24.843	78.218	24.269	7,44	34,84	0,00
	458	458	137	149	684	0			
3+400	50.910	72.975	21.893	24.992	78.902	24.269	7,44	33,58	0,00
	448	448	134	149	648	0			
3+420	51.358	73.424	22.027	25.140	79.549	24.269	7,44	31,17	0,00
	442	442	133	149	608	0			
3+440	51.800	73.866	22.160	25.289	80.157	24.269	7,44	29,59	0,00
	445	445	134	149	584	0			
3+460	52.245	74.311	22.293	25.438	80.741	24.269	7,44	28,85	0,00
	422	422	127	149	495	0			

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
3+480	52.667	74.733	22.420	25.587	81.237	24.269	7,44	20,66	0,00
	388	388	116	149	384	0			
3+500	53.055	75.121	22.536	25.736	81.620	24.269	7,44	17,71	0,00
	379	379	114	149	319	0			
3+520	53.434	75.500	22.650	25.884	81.939	24.269	7,44	14,19	0,00
	371	371	111	149	259	0			
3+540	53.805	75.871	22.761	26.033	82.198	24.269	7,44	11,66	0,00
	359	359	108	149	203	0			
3+560	54.164	76.230	22.869	26.182	82.401	24.269	7,44	8,68	0,00
	345	345	104	149	145	0			
3+580	54.510	76.576	22.973	26.331	82.546	24.269	7,44	5,83	0,00
	300	334	100	148	97	1			
3+600	54.810	76.910	23.073	26.479	82.643	24.271	7,38	3,86	0,15
	247	326	98	147	64	4			
3+620	55.057	77.235	23.171	26.626	82.707	24.275	7,34	2,57	0,30
	219	320	96	147	39	6			
3+640	55.276	77.555	23.267	26.773	82.747	24.281	7,34	1,34	0,33
	171	314	94	147	17	8			
3+660	55.447	77.869	23.361	26.920	82.763	24.289	7,34	0,33	0,44
	108	309	93	147	4	11			
3+680	55.555	78.178	23.453	27.066	82.767	24.300	7,32	0,09	0,66
	150	306	92	146	4	12			
3+700	55.705	78.484	23.545	27.213	82.771	24.312	7,29	0,27	0,56
	216	307	92	146	16	13			
3+720	55.921	78.791	23.637	27.358	82.787	24.325	7,26	1,31	0,73
	227	323	97	145	84	15			
3+740	56.149	79.114	23.734	27.503	82.871	24.340	7,26	7,09	0,77
	244	342	103	145	126	16			
3+760	56.392	79.456	23.837	27.649	82.997	24.356	7,25	5,52	0,82
	232	333	100	145	88	17			
3+780	56.625	79.789	23.937	27.793	83.084	24.373	7,20	3,24	0,86
	217	320	96	144	66	18			
3+800	56.842	80.108	24.032	27.937	83.150	24.391	7,21	3,38	0,96
	222	333	100	146	62	19			
3+820	57.064	80.441	24.132	28.083	83.213	24.410	7,37	2,86	0,95
	239	344	103	147	61	16			
3+840	57.303	80.785	24.235	28.231	83.274	24.426	7,37	3,27	0,67
	255	341	102	147	69	12			
3+860	57.559	81.126	24.338	28.378	83.343	24.438	7,38	3,66	0,48
	271	342	103	148	69	8			
3+880	57.830	81.468	24.440	28.526	83.412	24.446	7,37	3,23	0,31
	293	344	103	147	77	4			
3+900	58.122	81.812	24.544	28.673	83.489	24.450	7,37	4,47	0,13
	322	346	104	147	96	1			
3+920	58.445	82.158	24.647	28.820	83.585	24.452	7,37	5,08	0,00
	345	349	105	147	112	0			
3+940	58.790	82.507	24.752	28.968	83.697	24.452	7,36	6,11	0,00
	349	349	105	147	115	0			
3+960	59.139	82.856	24.857	29.115	83.812	24.452	7,35	5,37	0,00
	346	346	104	147	96	0			
3+980	59.485	83.202	24.961	29.262	83.908	24.452	7,35	4,26	0,00
	340	342	103	147	75	0			
4+000	59.825	83.545	25.063	29.409	83.983	24.452	7,34	3,22	0,00
	317	338	102	147	54	0			
4+020	60.141	83.883	25.165	29.555	84.037	24.452	7,34	2,22	0,03
	198	337	101	147	35	2			
4+040	60.340	84.220	25.266	29.702	84.072	24.454	7,34	1,31	0,13
	95	324	97	146	16	13			
4+060	60.435	84.544	25.363	29.848	84.088	24.467	7,29	0,26	1,21
	74	307	92	145	4	32			
4+080	60.509	84.850	25.455	29.994	84.092	24.499	7,24	0,10	1,97
	62	303	91	144	3	41			
4+100	60.572	85.153	25.546	30.138	84.094	24.539	7,21	0,18	2,10
	125	309	93	145	15	29			
4+120	60.697	85.463	25.639	30.283	84.110	24.569	7,28	1,37	0,82
	223	322	96	146	47	10			
4+140	60.920	85.784	25.735	30.429	84.157	24.579	7,32	3,35	0,22
	290	333	100	147	92	3			
4+160	61.210	86.117	25.835	30.576	84.249	24.582	7,34	5,85	0,06
	316	340	102	147	126	1			
4+180	61.526	86.457	25.937	30.722	84.375	24.583	7,34	6,75	0,07
	328	344	103	147	135	1			
4+200	61.854	86.801	26.040	30.870	84.510	24.584	7,36	6,78	0,00
	311	342	103	147	132	3			
4+220	62.165	87.143	26.143	31.016	84.642	24.587	7,30	6,40	0,33
	275	335	100	145	125	8			
4+240	62.440	87.477	26.243	31.162	84.767	24.596	7,25	6,10	0,52
	274	336	101	146	118	8			
4+260	62.714	87.813	26.344	31.307	84.885	24.604	7,33	5,66	0,27
	308	340	102	147	107	3			
4+280	63.021	88.153	26.446	31.454	84.992	24.606	7,37	5,06	0,00
	321	338	101	147	90	0			
4+300	63.342	88.491	26.547	31.602	85.081	24.607	7,36	3,92	0,04
	319	340	102	147	94	1			
4+320	63.661	88.831	26.649	31.749	85.176	24.607	7,36	5,52	0,01
	344	350	105	147	150	0			
4+340	64.005	89.181	26.754	31.896	85.326	24.607	7,36	9,48	0,00



## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
	358	358	107	147	198	0			
4+360	64.363	89.539	26.862	32.044	85.524	24.607	7,37	10,30	0,00
	278	278	83	147	657	0			
4+380	64.641	89.817	26.945	32.191	86.180	24.607	7,36	55,37	0,00
	263	273	82	147	652	0			
4+400	64.905	90.090	27.027	32.338	86.833	24.608	7,34	9,86	0,05
	335	351	105	147	199	1			
4+420	65.240	90.441	27.132	32.485	87.032	24.609	7,34	10,04	0,02
	346	352	106	147	204	0			
4+440	65.586	90.793	27.238	32.631	87.235	24.609	7,34	10,33	0,00
	361	361	108	147	228	0			
4+460	65.947	91.155	27.346	32.778	87.463	24.609	7,34	12,44	0,00
	365	365	109	147	239	0			
4+480	66.312	91.519	27.456	32.925	87.702	24.609	7,34	11,45	0,00
	359	359	108	147	226	0			
4+500	66.671	91.878	27.563	33.072	87.928	24.609	7,34	11,12	0,00
	355	355	107	147	220	0			
4+520	67.026	92.234	27.670	33.219	88.148	24.609	7,34	10,88	0,00
	354	354	106	147	221	0			
4+540	67.380	92.588	27.776	33.366	88.369	24.609	7,35	11,25	0,00
	355	355	106	147	229	0			
4+560	67.735	92.942	27.883	33.513	88.598	24.609	7,37	11,60	0,00
	356	356	107	148	234	0			
4+580	68.091	93.298	27.990	33.660	88.831	24.609	7,39	11,76	0,00
	357	357	107	148	236	0			
4+600	68.448	93.656	28.097	33.808	89.067	24.609	7,39	11,81	0,00
	355	355	107	148	226	0			
4+620	68.804	94.011	28.203	33.956	89.293	24.609	7,39	10,79	0,00
	349	349	105	148	204	0			
4+640	69.153	94.360	28.308	34.104	89.497	24.609	7,39	9,64	0,00
	344	344	103	148	183	0			
4+660	69.497	94.705	28.411	34.252	89.680	24.609	7,39	8,65	0,00
	342	342	102	148	170	0			
4+680	69.839	95.046	28.514	34.400	89.850	24.609	7,40	8,32	0,00
	341	341	102	148	162	0			
4+700	70.180	95.387	28.616	34.548	90.012	24.609	7,39	7,92	0,00
	339	339	102	148	150	0			
4+720	70.519	95.727	28.718	34.695	90.162	24.609	7,37	7,04	0,00
	336	336	101	147	131	0			
4+740	70.855	96.063	28.819	34.842	90.293	24.609	7,35	6,07	0,00
	331	331	99	147	107	0			
4+760	71.187	96.394	28.918	34.989	90.400	24.609	7,34	4,68	0,00
	331	331	99	147	89	0			
4+780	71.517	96.725	29.018	35.136	90.490	24.609	7,38	4,25	0,00
	290	322	97	148	62	3			
4+800	71.808	97.047	29.114	35.284	90.551	24.612	7,38	1,92	0,34
	237	309	93	147	32	9			
4+820	72.045	97.357	29.207	35.431	90.583	24.621	7,35	1,25	0,57
	205	305	92	147	19	13			
4+840	72.250	97.662	29.299	35.578	90.603	24.635	7,33	0,70	0,76
	157	302	90	146	10	18			
4+860	72.407	97.963	29.389	35.724	90.612	24.653	7,29	0,27	1,08
	85	298	89	145	3	26			
4+880	72.492	98.261	29.478	35.870	90.615	24.679	7,25	0,02	1,57
	21	294	88	144	0	38			
4+900	72.512	98.555	29.567	36.014	90.615	24.718	7,20	0,00	2,26
	0	290	87	143	0	52			
4+920	72.512	98.845	29.654	36.158	90.615	24.770	7,13	0,00	2,96
	0	304	91	144	0	73			
4+940	72.512	99.149	29.745	36.302	90.615	24.843	7,28	0,00	4,35
	0	304	91	145	0	76			
4+960	72.512	99.453	29.836	36.446	90.615	24.919	7,18	0,00	3,24
	0	294	88	145	0	59			
4+980	72.512	99.747	29.924	36.591	90.615	24.978	7,30	0,00	2,62
	0	301	90	147	0	45			
5+000	72.512	100.048	30.014	36.738	90.615	25.023	7,37	0,00	1,86
	50	310	93	148	4	30			
5+020	72.562	100.358	30.107	36.886	90.619	25.052	7,39	0,42	1,13
	50	311	93	148	4	26			
5+040	72.612	100.668	30.201	37.033	90.624	25.079	7,39	0,00	1,49
	0	306	92	148	0	32			
5+060	72.612	100.974	30.292	37.181	90.624	25.110	7,37	0,00	1,68
	0	302	91	147	0	35			
5+080	72.612	101.277	30.383	37.328	90.624	25.146	7,34	0,00	1,87
	0	299	90	146	0	39			
5+100	72.612	101.576	30.473	37.475	90.624	25.185	7,30	0,00	2,05
	0	302	91	147	0	33			
5+120	72.612	101.878	30.563	37.622	90.624	25.218	7,40	0,00	1,29
	0	305	92	148	0	31			
5+140	72.612	102.183	30.655	37.769	90.624	25.249	7,37	0,00	1,80
	0	301	90	147	0	41			
5+160	72.612	102.485	30.745	37.916	90.624	25.290	7,32	0,00	2,30
	0	296	89	146	0	57			
5+180	72.612	102.780	30.834	38.062	90.624	25.347	7,24	0,00	3,37
	0	292	88	145	0	72			
5+200	72.612	103.072	30.922	38.206	90.624	25.419	7,22	0,00	3,82
	0	290	87	144	0	87			

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
5+220	72.612	103.363	31.009	38.350	90.624	25.506	7,16	0,00	4,85
	1	310	93	145	0	108			
5+240	72.613	103.673	31.102	38.495	90.624	25.613	7,37	0,00	5,93
	5	333	100	147	0	132			
5+260	72.619	104.005	31.202	38.643	90.624	25.746	7,37	0,01	7,30
	4	329	99	147	0	163			
5+280	72.623	104.334	31.300	38.789	90.624	25.909	7,28	0,00	9,00
	0	321	96	146	0	159			
5+300	72.623	104.655	31.397	38.935	90.624	26.068	7,31	0,00	6,95
	0	306	92	145	0	115			
5+320	72.623	104.961	31.488	39.080	90.624	26.183	7,19	0,00	4,52
	0	296	89	145	0	73			
5+340	72.623	105.257	31.577	39.226	90.624	26.256	7,32	0,00	2,80
	8	303	91	147	0	38			
5+360	72.631	105.559	31.668	39.373	90.624	26.294	7,40	0,00	1,03
	129	310	93	148	10	13			
5+380	72.759	105.869	31.761	39.521	90.634	26.307	7,42	0,96	0,24
	257	316	95	148	37	4			
5+400	73.016	106.185	31.855	39.669	90.670	26.311	7,42	2,71	0,16
	281	322	97	148	72	3			
5+420	73.297	106.506	31.952	39.818	90.743	26.314	7,42	4,53	0,12
	293	327	98	148	104	2			
5+440	73.591	106.833	32.050	39.966	90.846	26.316	7,41	5,84	0,12
	300	328	98	148	104	2			
5+460	73.891	107.161	32.148	40.114	90.950	26.318	7,43	4,55	0,05
	315	326	98	149	79	0			
5+480	74.206	107.487	32.246	40.263	91.029	26.318	7,44	3,39	0,00
	325	325	98	149	57	0			
5+500	74.531	107.812	32.344	40.412	91.087	26.318	7,44	2,34	0,00
	327	327	98	149	50	0			
5+520	74.858	108.139	32.442	40.561	91.137	26.318	7,44	2,65	0,00
	332	332	100	149	70	0			
5+540	75.190	108.471	32.541	40.709	91.207	26.318	7,44	4,37	0,00
	340	340	102	149	105	0			
5+560	75.530	108.811	32.643	40.858	91.312	26.318	7,44	6,12	0,00
	344	344	103	149	124	0			
5+580	75.874	109.155	32.746	41.007	91.436	26.318	7,44	6,31	0,00
	340	340	102	149	98	0			
5+600	76.213	109.495	32.848	41.156	91.535	26.318	7,44	3,53	0,00
	258	329	99	149	47	5			
5+620	76.472	109.824	32.947	41.304	91.582	26.323	7,42	1,19	0,51
	91	311	93	147	12	38			
5+640	76.563	110.135	33.040	41.451	91.594	26.361	7,29	0,00	3,25
	0	318	95	146	0	110			
5+660	76.563	110.453	33.136	41.597	91.594	26.471	7,30	0,00	7,77
	0	347	104	146	0	201			
5+680	76.563	110.800	33.240	41.743	91.594	26.672	7,30	0,00	12,32
	0	366	110	146	0	294			
5+700	76.563	111.166	33.350	41.889	91.594	26.966	7,30	0,00	17,10
	0	380	114	146	0	357			
5+720	76.563	111.547	33.464	42.035	91.594	27.323	7,30	0,00	18,55
	0	391	117	146	0	386			
5+740	76.563	111.938	33.581	42.181	91.594	27.709	7,30	0,00	20,09
	0	403	121	146	0	443			
5+760	76.563	112.341	33.702	42.327	91.594	28.153	7,30	0,00	24,26
	0	414	124	146	0	510			
5+780	76.563	112.755	33.826	42.474	91.594	28.662	7,30	0,00	26,71
	0	420	126	146	0	561			
5+800	76.563	113.175	33.953	42.620	91.594	29.223	7,30	0,00	29,35
	0	423	127	146	0	588			
5+820	76.563	113.598	34.079	42.766	91.594	29.811	7,30	0,00	29,40
	0	426	128	146	0	610			
5+840	76.563	114.024	34.207	42.912	91.594	30.421	7,30	0,00	31,62
	0	432	130	146	0	653			
5+860	76.563	114.456	34.337	43.058	91.594	31.074	7,30	0,00	33,66
	0	438	132	146	0	668			
5+880	76.563	114.894	34.468	43.203	91.594	31.742	7,25	0,00	33,15
	0	436	131	145	0	632			
5+900	76.563	115.330	34.599	43.348	91.594	32.374	7,22	0,00	30,07
	0	429	129	144	0	584			
5+920	76.563	115.759	34.728	43.492	91.594	32.958	7,22	0,00	28,36
	0	425	128	144	0	558			
5+940	76.563	116.184	34.855	43.637	91.594	33.516	7,23	0,00	27,44
	0	420	126	145	0	541			
5+960	76.563	116.604	34.981	43.781	91.594	34.057	7,24	0,00	26,67
	0	412	124	145	0	532			
5+980	76.563	117.016	35.105	43.926	91.594	34.589	7,24	0,00	26,50
	0	405	121	145	0	543			
6+000	76.563	117.420	35.226	44.071	91.594	35.131	7,24	0,00	27,76
	0	401	120	145	0	575			
6+020	76.563	117.821	35.346	44.216	91.594	35.706	7,24	0,00	29,72
	0	401	120	145	0	607			
6+040	76.563	118.223	35.467	44.360	91.594	36.313	7,23	0,00	31,02
	0	403	121	144	0	636			
6+060	76.563	118.626	35.588	44.505	91.594	36.949	7,22	0,00	32,54
	0	405	121	144	0	660			
6+080	76.563	119.031	35.709	44.649	91.594	37.609	7,21	0,00	33,47

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.Tierr.</u>
	0	405	122	144	0	676			
6+100	76.563	119.436	35.831	44.794	91.594	38.285	7,21	0,00	34,16
	0	406	122	144	0	693			
6+120	76.563	119.843	35.953	44.938	91.594	38.978	7,21	0,00	35,14
	0	408	122	144	0	710			
6+140	76.563	120.250	36.075	45.082	91.594	39.688	7,22	0,00	35,85
	0	412	123	144	0	734			
6+160	76.563	120.662	36.199	45.226	91.594	40.423	7,22	0,00	37,57
	0	417	125	144	0	765			
6+180	76.563	121.079	36.324	45.371	91.594	41.187	7,23	0,00	38,90
	0	425	128	145	0	800			
6+200	76.563	121.504	36.451	45.515	91.594	41.987	7,23	0,00	41,10
	0	430	129	145	0	829			
6+220	76.563	121.934	36.580	45.660	91.594	42.816	7,24	0,00	41,82
	0	426	128	145	0	831			
6+240	76.563	122.360	36.708	45.805	91.594	43.648	7,24	0,00	41,32
	0	429	129	145	0	833			
6+260	76.563	122.789	36.837	45.950	91.594	44.481	7,24	0,00	42,02
	0	432	130	145	0	844			
6+280	76.563	123.221	36.966	46.095	91.594	45.325	7,24	0,00	42,34
	0	424	127	145	0	789			
6+300	76.563	123.645	37.093	46.240	91.594	46.114	7,24	0,00	36,60
	0	410	123	145	0	682			
6+320	76.563	124.055	37.217	46.384	91.594	46.796	7,24	0,00	31,56
	0	400	120	145	0	603			
6+340	76.563	124.455	37.337	46.529	91.594	47.399	7,24	0,00	28,79
	0	392	118	145	0	550			
6+360	76.563	124.847	37.454	46.674	91.594	47.949	7,24	0,00	26,17
	0	383	115	145	0	496			
6+380	76.563	125.230	37.569	46.819	91.594	48.444	7,24	0,00	23,39
	0	373	112	145	0	443			
6+400	76.563	125.603	37.681	46.964	91.594	48.887	7,23	0,00	20,86
	0	363	109	145	0	393			
6+420	76.563	125.966	37.790	47.108	91.594	49.280	7,23	0,00	18,43
	0	352	105	144	0	342			
6+440	76.563	126.318	37.895	47.253	91.594	49.622	7,22	0,00	15,80
	0	344	103	144	0	307			
6+460	76.563	126.661	37.998	47.397	91.594	49.929	7,22	0,00	14,87
	0	344	103	144	0	312			
6+480	76.563	127.005	38.102	47.541	91.594	50.241	7,22	0,00	16,36
	0	349	105	144	0	342			
6+500	76.563	127.354	38.206	47.686	91.594	50.584	7,21	0,00	17,88
	0	342	103	143	0	367			
6+520	76.563	127.696	38.309	47.829	91.594	50.951	7,09	0,00	18,86
	0	356	107	143	0	425			
6+540	76.563	128.052	38.416	47.972	91.594	51.376	7,21	0,00	23,63
	0	384	115	144	0	500			
6+560	76.563	128.436	38.531	48.116	91.594	51.876	7,22	0,00	26,41
	0	396	119	144	0	556			
6+580	76.563	128.832	38.649	48.260	91.594	52.432	7,22	0,00	29,16
	0	406	122	144	0	608			
6+600	76.563	129.237	38.771	48.405	91.594	53.040	7,22	0,00	31,61
	0	414	124	145	0	659			
6+620	76.563	129.651	38.895	48.549	91.594	53.698	7,23	0,00	34,24
	0	423	127	145	0	712			
6+640	76.563	130.074	39.022	48.694	91.594	54.410	7,23	0,00	36,96
	0	432	130	145	0	765			
6+660	76.563	130.506	39.152	48.839	91.594	55.175	7,24	0,00	39,57
	0	438	131	145	0	808			
6+680	76.563	130.944	39.283	48.984	91.594	55.984	7,24	0,00	41,26
	0	441	132	145	0	839			
6+700	76.563	131.385	39.415	49.128	91.594	56.823	7,24	0,00	42,65
	0	443	133	145	0	865			
6+720	76.563	131.828	39.549	49.273	91.594	57.688	7,24	0,00	43,88
	0	446	134	145	0	887			
6+740	76.563	132.274	39.682	49.418	91.594	58.575	7,23	0,00	44,87
	0	448	134	144	0	907			
6+760	76.563	132.722	39.817	49.562	91.594	59.482	7,22	0,00	45,84
	0	450	135	144	0	926			
6+780	76.563	133.172	39.952	49.707	91.594	60.408	7,22	0,00	46,72
	0	454	136	145	0	953			
6+800	76.563	133.625	40.088	49.851	91.594	61.361	7,24	0,00	48,57
	0	461	138	145	0	997			
6+820	76.563	134.086	40.226	49.997	91.594	62.358	7,29	0,00	51,16
	0	468	140	146	0	1.043			
6+840	76.563	134.555	40.366	50.143	91.594	63.401	7,30	0,00	53,09
	0	469	141	146	0	1.075			
6+860	76.563	135.024	40.507	50.289	91.594	64.475	7,30	0,00	54,38
	0	468	140	146	0	1.102			
6+880	76.563	135.492	40.648	50.435	91.594	65.577	7,30	0,00	55,77
	0	471	141	146	0	1.131			
6+900	76.563	135.963	40.789	50.581	91.594	66.708	7,30	0,00	57,29
	0	478	143	146	0	1.148			
6+920	76.563	136.441	40.932	50.727	91.594	67.856	7,30	0,00	57,54
	0	480	144	146	0	1.129			
6+940	76.563	136.921	41.076	50.873	91.594	68.985	7,30	0,00	55,33
	0	475	143	146	0	1.078			

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
6+960	76.563	137.396	41.219	51.019	91.594	70.063	7,30	0,00	52,50
	0	471	141	146	0	1.034			
6+980	76.563	137.867	41.360	51.165	91.594	71.097	7,30	0,00	50,89
	0	466	140	146	0	997			
7+000	76.563	138.333	41.500	51.311	91.594	72.094	7,30	0,00	48,80
	0	457	137	146	0	934			
7+020	76.563	138.790	41.637	51.457	91.594	73.027	7,30	0,00	44,55
	0	445	133	146	0	856			
7+040	76.563	139.235	41.770	51.603	91.594	73.883	7,30	0,00	41,01
	0	437	131	146	0	797			
7+060	76.563	139.672	41.901	51.749	91.594	74.680	7,30	0,00	38,69
	0	431	129	146	0	751			
7+080	76.563	140.102	42.031	51.895	91.594	75.431	7,30	0,00	36,40
	0	425	127	146	0	705			
7+100	76.563	140.527	42.158	52.041	91.594	76.136	7,30	0,00	34,12
	0	419	126	146	0	660			
7+120	76.563	140.945	42.284	52.187	91.594	76.796	7,30	0,00	31,87
	0	413	124	146	0	615			
7+140	76.563	141.358	42.407	52.333	91.594	77.411	7,30	0,00	29,65
	0	407	122	146	0	571			
7+160	76.563	141.764	42.529	52.479	91.594	77.982	7,30	0,00	27,44
	0	400	120	146	0	527			
7+180	76.563	142.165	42.649	52.626	91.594	78.509	7,30	0,00	25,28
	0	396	119	146	0	500			
7+200	76.563	142.561	42.768	52.772	91.594	79.009	7,30	0,00	24,73
	0	395	118	146	0	495			
7+220	76.563	142.956	42.887	52.918	91.594	79.505	7,30	0,00	24,81
	0	395	119	146	0	499			
7+240	76.563	143.351	43.005	53.064	91.594	80.004	7,30	0,00	25,13
	0	396	119	146	0	506			
7+260	76.563	143.746	43.124	53.210	91.594	80.510	7,30	0,00	25,50
	0	396	119	146	0	514			
7+280	76.563	144.142	43.243	53.356	91.594	81.024	7,30	0,00	25,87
	0	396	119	146	0	523			
7+300	76.563	144.538	43.361	53.502	91.594	81.547	7,30	0,00	26,43
	0	398	119	146	0	537			
7+320	76.563	144.936	43.481	53.648	91.594	82.085	7,30	0,00	27,31
	0	402	121	146	0	554			
7+340	76.563	145.338	43.601	53.794	91.594	82.639	7,30	0,00	28,11
	0	405	122	146	0	570			
7+360	76.563	145.743	43.723	53.940	91.594	83.209	7,30	0,00	28,88
	0	408	122	146	0	585			
7+380	76.563	146.151	43.845	54.086	91.594	83.794	7,30	0,00	29,65
	0	407	122	146	0	569			
7+400	76.563	146.557	43.967	54.232	91.594	84.364	7,30	0,00	27,30
	0	399	120	146	0	506			
7+420	76.563	146.956	44.087	54.378	91.594	84.870	7,30	0,00	23,33
	0	387	116	146	0	427			
7+440	76.563	147.343	44.203	54.524	91.594	85.296	7,30	0,00	19,33
	0	374	112	146	0	348			
7+460	76.563	147.718	44.315	54.670	91.594	85.644	7,30	0,00	15,47
	0	362	108	146	0	272			
7+480	76.563	148.079	44.424	54.816	91.594	85.916	7,30	0,00	11,73
	0	350	105	146	0	211			
7+500	76.563	148.429	44.529	54.962	91.594	86.128	7,30	0,00	9,40
	0	343	103	146	0	181			
7+520	76.563	148.772	44.632	55.109	91.594	86.308	7,30	0,00	8,68
	0	326	98	145	0	163			
7+540	76.563	149.099	44.730	55.253	91.594	86.472	7,15	0,00	7,64
	0	313	94	144	0	149			
7+560	76.563	149.412	44.824	55.397	91.594	86.621	7,23	0,00	7,26
	0	317	95	145	0	141			
7+580	76.563	149.728	44.919	55.542	91.594	86.762	7,29	0,00	6,86
	0	316	95	145	0	138			
7+600	76.563	150.044	45.013	55.687	91.594	86.900	7,21	0,00	6,98
	0	319	96	146	0	130			
7+620	76.563	150.363	45.109	55.833	91.594	87.030	7,36	0,00	6,00
	3	327	98	147	0	116			
7+640	76.566	150.691	45.207	55.980	91.594	87.146	7,37	0,00	5,55
	20	331	99	147	1	107			
7+660	76.585	151.022	45.306	56.128	91.595	87.253	7,37	0,08	5,16
	24	316	95	145	1	98			
7+680	76.610	151.338	45.401	56.273	91.596	87.350	7,18	0,02	4,59
	8	297	89	144	0	94			
7+700	76.618	151.635	45.490	56.417	91.596	87.444	7,18	0,00	4,83
	0	293	88	143	0	96			
7+720	76.618	151.928	45.578	56.560	91.596	87.541	7,16	0,00	4,81
	0	292	88	143	0	91			
7+740	76.618	152.220	45.666	56.703	91.596	87.632	7,13	0,00	4,29
	0	308	92	144	0	90			
7+760	76.618	152.528	45.758	56.847	91.596	87.722	7,27	0,00	4,75
	7	323	97	146	0	97			
7+780	76.625	152.852	45.855	56.993	91.596	87.819	7,28	0,01	4,95
	34	324	97	146	1	98			
7+800	76.660	153.176	45.953	57.139	91.597	87.918	7,29	0,14	4,89
	75	323	97	146	7	93			
7+820	76.735	153.499	46.050	57.285	91.604	88.011	7,31	0,54	4,43

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
	102	321	96	147	15	73			
7+840	76.836	153.821	46.146	57.431	91.619	88.084	7,36	0,93	2,90
	151	329	99	148	25	42			
7+860	76.987	154.150	46.245	57.579	91.644	88.126	7,39	1,59	1,31
	238	339	102	148	50	16			
7+880	77.225	154.488	46.346	57.727	91.694	88.142	7,39	3,45	0,26
	327	357	107	148	154	3			
7+900	77.552	154.845	46.453	57.875	91.848	88.145	7,39	11,93	0,00
	385	385	115	148	329	0			
7+920	77.937	155.230	46.569	58.023	92.177	88.145	7,39	20,95	0,00
	404	404	121	148	502	0			
7+940	78.341	155.634	46.690	58.170	92.679	88.145	7,40	29,28	0,00
	415	415	124	148	570	0			
7+960	78.756	156.048	46.815	58.318	93.249	88.145	7,39	27,72	0,00
	409	409	123	148	545	0			
7+980	79.165	156.458	46.937	58.466	93.794	88.145	7,39	26,75	0,00
	400	400	120	148	549	0			
8+000	79.565	156.858	47.057	58.614	94.343	88.145	7,40	28,17	0,00
	385	397	119	148	596	2			
8+020	79.950	157.255	47.176	58.762	94.939	88.147	7,37	31,41	0,20
	297	348	104	146	345	11			
8+040	80.247	157.602	47.281	58.908	95.284	88.158	7,23	3,08	0,92
	249	312	94	146	75	11			
8+060	80.496	157.914	47.374	59.054	95.359	88.169	7,39	4,40	0,14
	310	333	100	148	126	1			
8+080	80.806	158.247	47.474	59.202	95.485	88.170	7,39	8,23	0,00
	362	362	109	148	242	0			
8+100	81.168	158.609	47.583	59.350	95.727	88.170	7,39	16,02	0,00
	397	397	119	148	393	0			
8+120	81.564	159.006	47.702	59.498	96.121	88.170	7,39	23,29	0,00
	422	422	127	148	494	0			
8+140	81.986	159.428	47.828	59.645	96.614	88.170	7,39	26,07	0,00
	443	443	133	148	555	0			
8+160	82.429	159.871	47.961	59.793	97.169	88.170	7,39	29,40	0,00
	469	469	141	148	615	0			
8+180	82.898	160.340	48.102	59.941	97.784	88.170	7,40	32,11	0,00
	520	520	156	148	658	0			
8+200	83.419	160.860	48.258	60.089	98.442	88.170	7,39	33,67	0,00
	478	478	143	148	1.642	0			
8+220	83.897	161.338	48.401	60.237	100.084	88.170	7,39	130,51	0,00
	467	467	140	148	1.675	0			
8+240	84.364	161.806	48.542	60.385	101.759	88.170	7,40	36,99	0,00
	552	552	166	148	732	0			
8+260	84.916	162.358	48.707	60.533	102.491	88.170	7,38	36,20	0,00
	576	576	173	147	686	0			
8+280	85.493	162.935	48.880	60.680	103.176	88.170	7,36	32,35	0,00
	589	589	177	147	582	0			
8+300	86.082	163.524	49.057	60.827	103.758	88.170	7,35	25,86	0,00
	485	505	152	147	354	0			
8+320	86.567	164.029	49.209	60.974	104.112	88.170	7,36	9,54	0,04
	252	401	120	147	130	61			
8+340	86.819	164.430	49.329	61.121	104.243	88.231	7,34	3,51	6,07
	101	371	111	147	43	135			
8+360	86.920	164.802	49.441	61.268	104.286	88.367	7,37	0,83	7,48
	44	342	103	147	8	131			
8+380	86.965	165.144	49.543	61.416	104.294	88.498	7,37	0,02	5,63
	38	321	96	147	4	85			
8+400	87.003	165.465	49.639	61.563	104.298	88.583	7,32	0,33	2,87
	44	328	98	147	4	129			
8+420	87.047	165.793	49.738	61.710	104.302	88.712	7,37	0,09	10,02
	13	363	109	147	1	381			
8+440	87.060	166.155	49.847	61.856	104.303	89.092	7,30	0,00	28,05
	0	392	118	146	0	678			
8+460	87.060	166.548	49.964	62.002	104.303	89.771	7,30	0,00	39,79
	0	402	121	146	0	915			
8+480	87.060	166.950	50.085	62.148	104.303	90.685	7,30	0,00	51,66
	0	407	122	146	0	1.145			
8+500	87.060	167.357	50.207	62.294	104.303	91.831	7,30	0,00	62,86
	0	460	138	146	0	1.553			
8+520	87.060	167.817	50.345	62.441	104.303	93.384	7,30	0,00	92,46
	0	522	157	146	0	1.899			
8+540	87.060	168.339	50.502	62.587	104.303	95.282	7,30	0,00	97,40
	0	557	167	146	0	2.050			
8+560	87.060	168.897	50.669	62.733	104.303	97.333	7,30	0,00	107,62
	0	630	189	146	0	2.251			
8+580	87.060	169.527	50.858	62.879	104.303	99.583	7,30	0,00	117,46
	0	721	216	146	0	2.453			
8+600	87.060	170.248	51.074	63.025	104.303	102.037	7,30	0,00	127,85
	0	767	230	146	0	2.436			
8+620	87.060	171.015	51.304	63.171	104.303	104.472	7,30	0,00	115,72
	0	745	223	146	0	2.126			
8+640	87.060	171.759	51.528	63.317	104.303	106.598	7,30	0,00	96,88
	0	664	199	146	0	1.692			
8+660	87.060	172.424	51.727	63.463	104.303	108.290	7,30	0,00	72,31
	0	538	162	146	0	1.238			
8+680	87.060	172.962	51.889	63.609	104.303	109.528	7,30	0,00	51,52
	0	447	134	146	0	906			

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.Tierr.</u>
8+700	87.060	173.409	52.023	63.755	104.303	110.435	7,30	0,00	39,10
	0	392	118	146	0	633			
8+720	87.060	173.801	52.140	63.901	104.303	111.068	7,30	0,00	24,19
	50	371	111	147	18	333			
8+740	87.110	174.171	52.251	64.048	104.321	111.400	7,37	1,81	9,09
	264	406	122	148	108	91			
8+760	87.374	174.578	52.373	64.196	104.429	111.491	7,44	8,97	0,00
	481	481	144	149	422	0			
8+780	87.855	175.059	52.518	64.345	104.851	111.491	7,44	33,23	0,00
	572	572	171	149	918	0			
8+800	88.426	175.630	52.689	64.494	105.769	111.491	7,44	58,56	0,00
	639	639	192	149	1.409	0			
8+820	89.066	176.270	52.881	64.642	107.178	111.491	7,44	82,38	0,00
	693	693	208	149	1.889	0			
8+840	89.759	176.963	53.089	64.791	109.067	111.491	7,44	106,49	0,00
	358	358	107	149	1.877	0			
8+860	90.117	177.321	53.196	64.940	110.944	111.491	7,44	81,23	0,00
	405	405	121	149	2.055	0			
8+880	90.521	177.725	53.318	65.089	112.999	111.491	7,44	124,26	0,00
	813	813	244	149	2.506	0			
8+900	91.335	178.539	53.562	65.238	115.505	111.491	7,44	126,35	0,00
	777	777	233	149	2.344	0			
8+920	92.112	179.316	53.795	65.386	117.849	111.491	7,44	108,08	0,00
	746	746	224	149	2.193	0			
8+940	92.858	180.062	54.019	65.535	120.043	111.491	7,44	111,26	0,00
	740	740	222	149	2.093	0			
8+960	93.598	180.802	54.241	65.684	122.136	111.491	7,44	98,05	0,00
	686	686	206	149	1.865	0			
8+980	94.284	181.488	54.447	65.833	124.000	111.491	7,44	88,42	0,00
	652	652	195	149	1.770	0			
9+000	94.936	182.140	54.642	65.982	125.770	111.491	7,44	88,55	0,00
	662	662	198	149	1.785	0			
9+020	95.598	182.802	54.840	66.130	127.556	111.491	7,42	89,99	0,00
	667	667	200	148	1.787	0			
9+040	96.265	183.469	55.041	66.278	129.342	111.491	7,37	88,69	0,00
	639	639	192	147	1.652	0			
9+060	96.903	184.107	55.232	66.425	130.994	111.491	7,34	76,48	0,00
	601	601	180	147	1.485	0			
9+080	97.505	184.709	55.413	66.572	132.479	111.491	7,35	72,01	0,00
	583	583	175	147	1.288	0			
9+100	98.087	185.292	55.587	66.719	133.767	111.491	7,36	56,77	0,00
	549	549	165	147	1.094	0			
9+120	98.636	185.840	55.752	66.867	134.861	111.491	7,38	52,66	0,00
	500	500	150	148	913	0			
9+140	99.136	186.340	55.902	67.014	135.774	111.491	7,39	38,68	0,00
	448	448	134	148	727	0			
9+160	99.583	186.788	56.036	67.162	136.502	111.491	7,39	34,04	0,00
	420	420	126	148	621	0			
9+180	100.003	187.207	56.162	67.310	137.123	111.491	7,39	28,09	0,00
	384	390	117	148	425	0			
9+200	100.387	187.597	56.279	67.458	137.548	111.491	7,38	14,44	0,03
	284	403	121	147	206	140			
9+220	100.672	188.000	56.400	67.604	137.754	111.632	7,30	6,14	14,02
	221	463	139	146	336	373			
9+240	100.892	188.463	56.539	67.750	138.089	112.005	7,30	27,42	23,29
	111	504	151	146	274	1.081			
9+260	101.003	188.967	56.690	67.896	138.364	113.086	7,25	0,00	84,84
	0	565	169	145	0	2.247			
9+280	101.003	189.531	56.859	68.041	138.364	115.333	7,25	0,00	139,81
	0	602	181	145	0	2.879			
9+300	101.003	190.133	57.040	68.186	138.364	118.212	7,25	0,00	148,08
	0	601	180	145	0	2.902			
9+320	101.003	190.734	57.220	68.331	138.364	121.114	7,25	0,00	142,13
	0	607	182	145	0	2.787			
9+340	101.003	191.341	57.402	68.476	138.364	123.901	7,25	0,00	136,55
	0	595	178	145	0	2.525			
9+360	101.003	191.936	57.581	68.621	138.364	126.426	7,25	0,00	116,00
	0	565	170	145	0	2.168			
9+380	101.003	192.501	57.750	68.766	138.364	128.594	7,25	0,00	100,78
	0	552	166	145	0	1.913			
9+400	101.003	193.053	57.916	68.911	138.364	130.507	7,25	0,00	90,54
	0	531	159	145	0	1.621			
9+420	101.003	193.584	58.075	69.056	138.364	132.128	7,25	0,00	71,56
	0	505	151	145	0	1.357			
9+440	101.003	194.089	58.227	69.202	138.364	133.485	7,25	0,00	64,13
	0	480	144	145	0	1.198			
9+460	101.003	194.569	58.371	69.347	138.364	134.682	7,25	0,00	55,64
	0	432	130	145	0	928			
9+480	101.003	195.000	58.500	69.492	138.364	135.610	7,25	0,00	37,13
	0	394	118	145	0	690			
9+500	101.003	195.394	58.618	69.637	138.364	136.300	7,25	0,00	31,87
	0	393	118	145	0	677			
9+520	101.003	195.788	58.736	69.782	138.364	136.977	7,25	0,00	35,85
	0	387	116	144	0	693			
9+540	101.003	196.175	58.853	69.926	138.364	137.670	7,18	0,00	33,41
	0	375	112	144	0	606			
9+560	101.003	196.550	58.965	70.070	138.364	138.276	7,21	0,00	27,22

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.Tierr.</u>
	0	371	111	145	0	458			
9+580	101.003	196.920	59.076	70.215	138.364	138.735	7,29	0,00	18,60
	10	361	108	146	0	289			
9+600	101.013	197.281	59.184	70.361	138.364	139.023	7,29	0,03	10,28
	53	350	105	146	4	161			
9+620	101.067	197.632	59.289	70.507	138.368	139.185	7,28	0,38	5,85
	131	351	105	146	19	115			
9+640	101.197	197.982	59.395	70.652	138.386	139.299	7,27	1,49	5,64
	191	355	106	146	46	96			
9+660	101.389	198.337	59.501	70.798	138.433	139.396	7,29	3,16	3,97
	222	357	107	146	82	70			
9+680	101.610	198.694	59.608	70.944	138.515	139.466	7,34	5,01	3,03
	230	362	109	147	95	76			
9+700	101.840	199.056	59.717	71.091	138.610	139.542	7,37	4,52	4,61
	248	371	111	147	108	92			
9+720	102.089	199.426	59.828	71.238	138.718	139.634	7,37	6,27	4,64
	276	378	113	147	124	94			
9+740	102.364	199.804	59.941	71.386	138.841	139.729	7,37	6,10	4,78
	282	376	113	147	118	82			
9+760	102.647	200.180	60.054	71.533	138.959	139.811	7,37	5,70	3,44
	274	363	109	147	111	52			
9+780	102.920	200.543	60.163	71.681	139.070	139.863	7,37	5,36	1,79
	273	339	102	147	114	21			
9+800	103.194	200.882	60.265	71.828	139.184	139.884	7,36	6,07	0,28
	316	336	101	148	148	3			
9+820	103.510	201.219	60.366	71.976	139.332	139.886	7,44	8,73	0,00
	350	350	105	149	186	0			
9+840	103.860	201.569	60.471	72.125	139.518	139.886	7,44	9,87	0,00
	352	352	106	149	204	0			
9+860	104.212	201.921	60.576	72.274	139.722	139.886	7,44	10,49	0,00
	351	351	105	149	217	0			
9+880	104.563	202.272	60.682	72.422	139.938	139.886	7,44	11,17	0,00
	351	351	105	149	231	0			
9+900	104.914	202.624	60.787	72.571	140.169	139.886	7,44	11,92	0,00
	333	349	105	149	237	1			
9+920	105.248	202.973	60.892	72.720	140.406	139.887	7,43	11,80	0,08
	306	342	103	148	231	3			
9+940	105.554	203.315	60.994	72.868	140.637	139.890	7,41	11,28	0,23
	290	331	99	148	197	6			
9+960	105.844	203.646	61.094	73.016	140.834	139.897	7,36	8,40	0,41
	275	319	96	147	141	9			
9+980	106.119	203.965	61.190	73.163	140.974	139.906	7,32	5,66	0,49
	289	316	95	148	91	5			
10+000	106.408	204.281	61.284	73.310	141.065	139.911	7,44	3,40	0,01
	261	323	97	148	40	16			
10+020	106.668	204.604	61.381	73.458	141.105	139.927	7,36	0,61	1,63
	106	329	99	147	6	62			
10+040	106.775	204.934	61.480	73.605	141.111	139.989	7,34	0,00	4,55
	0	333	100	146	0	126			
10+060	106.775	205.266	61.580	73.751	141.111	140.115	7,27	0,00	8,07
	0	335	101	144	0	197			
10+080	106.775	205.602	61.681	73.896	141.111	140.312	7,14	0,00	11,61
	0	359	108	144	0	282			
10+100	106.775	205.961	61.788	74.040	141.111	140.594	7,30	0,00	16,60
	0	389	117	146	0	378			
10+120	106.775	206.350	61.905	74.186	141.111	140.972	7,30	0,00	21,19
	0	403	121	146	0	471			
10+140	106.775	206.753	62.026	74.332	141.111	141.443	7,30	0,00	25,88
	0	419	126	146	0	569			
10+160	106.775	207.172	62.152	74.478	141.111	142.011	7,30	0,00	30,98
	0	438	131	146	0	677			
10+180	106.775	207.610	62.283	74.624	141.111	142.688	7,30	0,00	36,69
	0	457	137	146	0	788			
10+200	106.775	208.066	62.420	74.770	141.111	143.477	7,30	0,00	42,15
	0	470	141	146	0	885			
10+220	106.775	208.536	62.561	74.916	141.111	144.361	7,27	0,00	46,30
	0	479	144	145	0	951			
10+240	106.775	209.016	62.705	75.061	141.111	145.312	7,22	0,00	48,77
	0	490	147	144	0	1.006			
10+260	106.775	209.506	62.852	75.205	141.111	146.318	7,22	0,00	51,84
	0	493	148	144	0	985			
10+280	106.775	209.998	63.000	75.350	141.111	147.303	7,23	0,00	46,68
	0	463	139	145	0	940			
10+300	106.775	210.462	63.139	75.494	141.111	148.243	7,24	0,00	47,33
	0	436	131	145	0	973			
10+320	106.775	210.897	63.269	75.639	141.111	149.216	7,25	0,00	49,96
	0	429	129	145	0	981			
10+340	106.775	211.326	63.398	75.784	141.111	150.197	7,25	0,00	48,14
	0	449	135	145	0	994			
10+360	106.775	211.775	63.533	75.929	141.111	151.191	7,25	0,00	51,29
	0	467	140	145	0	958			
10+380	106.775	212.242	63.673	76.074	141.111	152.150	7,24	0,00	44,55
	0	449	135	145	0	844			
10+400	106.775	212.691	63.807	76.219	141.111	152.994	7,23	0,00	39,88
	0	435	130	144	0	767			
10+420	106.775	213.125	63.938	76.363	141.111	153.762	7,22	0,00	36,85
	0	426	128	144	0	698			

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
10+440	106.775	213.552	64.066	76.508	141.111	154.460	7,23	0,00	32,96
	0	417	125	145	0	615			
10+460	106.775	213.969	64.191	76.653	141.111	155.075	7,27	0,00	28,53
	0	411	123	146	0	555			
10+480	106.775	214.381	64.314	76.799	141.111	155.629	7,30	0,00	26,95
	0	405	122	146	0	517			
10+500	106.775	214.786	64.436	76.945	141.111	156.146	7,30	0,00	24,76
	0	392	118	146	0	467			
10+520	106.775	215.178	64.553	77.091	141.111	156.614	7,30	0,00	21,95
	0	366	110	146	0	412			
10+540	106.775	215.544	64.663	77.236	141.111	157.025	7,26	0,00	19,22
	0	347	104	146	0	319			
10+560	106.775	215.891	64.767	77.383	141.111	157.344	7,37	0,00	12,69
	29	341	102	147	4	175			
10+580	106.804	216.233	64.870	77.530	141.115	157.519	7,37	0,42	4,81
	200	340	102	148	50	48			
10+600	107.005	216.573	64.972	77.678	141.165	157.567	7,44	4,53	0,00
	353	353	106	149	148	0			
10+620	107.358	216.926	65.078	77.827	141.313	157.567	7,44	10,31	0,00
	381	381	114	149	288	0			
10+640	107.739	217.307	65.192	77.976	141.602	157.567	7,44	18,53	0,00
	413	413	124	149	483	0			
10+660	108.152	217.721	65.316	78.124	142.085	157.567	7,44	29,80	0,00
	435	435	130	149	641	0			
10+680	108.587	218.155	65.447	78.273	142.726	157.567	7,44	34,26	0,00
	445	445	134	149	703	0			
10+700	109.032	218.601	65.580	78.422	143.428	157.567	7,44	36,02	0,00
	452	452	136	149	738	0			
10+720	109.484	219.052	65.716	78.571	144.166	157.567	7,44	37,77	0,00
	461	461	138	149	796	0			
10+740	109.945	219.513	65.854	78.720	144.962	157.567	7,44	41,85	0,00
	472	472	142	149	868	0			
10+760	110.417	219.985	65.996	78.868	145.830	157.567	7,44	44,91	0,00
	482	482	144	149	928	0			
10+780	110.898	220.467	66.140	79.017	146.758	157.567	7,44	47,89	0,00
	492	492	147	149	988	0			
10+800	111.390	220.959	66.288	79.166	147.746	157.567	7,44	50,92	0,00
	498	498	149	149	1.021	0			
10+820	111.887	221.456	66.437	79.315	148.767	157.567	7,44	51,14	0,00
	495	495	148	149	997	0			
10+840	112.382	221.951	66.585	79.464	149.764	157.567	7,44	48,60	0,00
	481	481	144	149	893	0			
10+860	112.863	222.431	66.729	79.612	150.657	157.567	7,44	40,70	0,00
	451	451	135	149	684	0			
10+880	113.314	222.882	66.865	79.761	151.341	157.567	7,44	27,74	0,00
	410	410	123	149	445	0			
10+900	113.724	223.292	66.988	79.910	151.786	157.567	7,44	16,75	0,00
	360	360	108	149	208	0			
10+920	114.084	223.653	67.096	80.059	151.994	157.567	7,44	4,09	0,00
	214	334	100	148	43	25			
10+940	114.298	223.986	67.196	80.207	152.037	157.593	7,37	0,18	2,53
	48	340	102	147	2	128			
10+960	114.346	224.327	67.298	80.354	152.039	157.721	7,30	0,00	10,29
	0	346	104	146	0	218			
10+980	114.346	224.673	67.402	80.500	152.039	157.939	7,30	0,00	11,52
	0	346	104	146	0	185			
11+000	114.346	225.019	67.506	80.646	152.039	158.124	7,30	0,00	6,94
	183	355	107	147	127	69			
11+020	114.529	225.374	67.612	80.793	152.165	158.193	7,44	12,66	0,00
	393	393	118	149	460	0			
11+040	114.923	225.767	67.730	80.942	152.625	158.193	7,44	33,31	0,00
	419	419	126	149	663	0			
11+060	115.342	226.186	67.856	81.091	153.288	158.193	7,44	32,96	0,00
	410	410	123	149	587	0			
11+080	115.752	226.597	67.979	81.239	153.875	158.193	7,44	25,79	0,00
	381	391	117	148	457	1			
11+100	116.133	226.988	68.096	81.387	154.333	158.194	7,36	19,94	0,10
	329	362	109	145	324	6			
11+120	116.462	227.350	68.205	81.532	154.656	158.200	7,15	12,43	0,50
	247	347	104	144	148	43			
11+140	116.709	227.697	68.309	81.677	154.804	158.243	7,27	2,34	3,78
	97	341	102	144	23	157			
11+160	116.806	228.039	68.412	81.821	154.827	158.400	7,15	0,00	11,94
	0	362	109	144	0	354			
11+180	116.806	228.401	68.520	81.964	154.827	158.754	7,23	0,00	23,45
	0	403	121	145	0	556			
11+200	116.806	228.804	68.641	82.109	154.827	159.310	7,24	0,00	32,11
	0	423	127	145	0	707			
11+220	116.806	229.227	68.768	82.254	154.827	160.016	7,24	0,00	38,55
	0	439	132	145	0	842			
11+240	116.806	229.665	68.900	82.399	154.827	160.858	7,24	0,00	45,65
	0	457	137	145	0	989			
11+260	116.806	230.122	69.037	82.544	154.827	161.847	7,24	0,00	53,24
	0	474	142	145	0	1.140			
11+280	116.806	230.597	69.179	82.688	154.827	162.987	7,24	0,00	60,78
	0	483	145	145	0	1.215			
11+300	116.806	231.079	69.324	82.833	154.827	164.203	7,24	0,00	60,76



## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
	0	480	144	145	0	1.196			
11+320	116.806	231.559	69.468	82.978	154.827	165.399	7,24	0,00	58,86
	0	474	142	145	0	1.132			
11+340	116.806	232.033	69.610	83.123	154.827	166.531	7,24	0,00	54,31
	0	464	139	145	0	1.037			
11+360	116.806	232.498	69.749	83.268	154.827	167.568	7,23	0,00	49,39
	0	460	138	144	0	1.005			
11+380	116.806	232.958	69.887	83.412	154.827	168.572	7,22	0,00	51,09
	0	461	138	144	0	1.028			
11+400	116.806	233.419	70.026	83.557	154.827	169.601	7,22	0,00	51,74
	0	454	136	144	0	975			
11+420	116.806	233.873	70.162	83.701	154.827	170.576	7,22	0,00	45,75
	0	436	131	145	0	827			
11+440	116.806	234.309	70.293	83.846	154.827	171.403	7,26	0,00	36,97
	0	415	124	146	0	659			
11+460	116.806	234.724	70.417	83.991	154.827	172.061	7,30	0,00	28,89
	0	391	117	146	0	490			
11+480	116.806	235.114	70.534	84.137	154.827	172.552	7,30	0,00	20,14
	0	363	109	146	0	319			
11+500	116.806	235.477	70.643	84.283	154.827	172.871	7,30	0,00	11,80
	0	323	97	146	0	157			
11+520	116.806	235.800	70.740	84.429	154.827	173.028	7,26	0,00	3,87
	168	317	95	147	30	39			
11+540	116.975	236.118	70.835	84.576	154.857	173.067	7,44	2,98	0,00
	362	362	109	149	147	0			
11+560	117.337	236.480	70.944	84.725	155.004	173.067	7,44	11,69	0,00
	405	405	121	149	312	0			
11+580	117.742	236.885	71.065	84.874	155.316	173.067	7,44	19,52	0,00
	441	441	132	149	416	0			
11+600	118.183	237.326	71.198	85.023	155.732	173.067	7,44	22,07	0,00
	448	448	134	149	434	0			
11+620	118.631	237.773	71.332	85.171	156.166	173.067	7,44	21,33	0,00
	279	279	84	149	510	0			
11+640	118.910	238.053	71.416	85.320	156.676	173.067	7,44	29,67	0,00
	256	256	77	149	402	0			
11+660	119.166	238.309	71.493	85.469	157.078	173.067	7,44	10,51	0,00
	369	369	111	149	137	0			
11+680	119.535	238.677	71.603	85.618	157.214	173.067	7,44	3,14	0,00
	176	339	102	147	31	50			
11+700	119.711	239.016	71.705	85.765	157.246	173.116	7,28	0,00	4,97
	0	351	105	146	0	178			
11+720	119.711	239.368	71.810	85.911	157.246	173.295	7,30	0,00	12,86
	0	398	119	146	0	351			
11+740	119.711	239.766	71.930	86.057	157.246	173.645	7,30	0,00	22,20
	0	431	129	146	0	522			
11+760	119.711	240.196	72.059	86.203	157.246	174.167	7,30	0,00	29,98
	0	452	135	146	0	677			
11+780	119.711	240.648	72.194	86.349	157.246	174.844	7,30	0,00	37,77
	0	471	141	146	0	837			
11+800	119.711	241.119	72.336	86.495	157.246	175.681	7,30	0,00	45,91
	0	489	147	146	0	1.001			
11+820	119.711	241.607	72.482	86.641	157.246	176.682	7,30	0,00	54,20
	0	503	151	146	0	1.200			
11+840	119.711	242.110	72.633	86.787	157.246	177.882	7,27	0,00	65,78
	0	513	154	145	0	1.445			
11+860	119.711	242.624	72.787	86.932	157.246	179.327	7,22	0,00	78,74
	0	525	157	144	0	1.649			
11+880	119.711	243.149	72.945	87.076	157.246	180.976	7,22	0,00	86,14
	0	540	162	144	0	1.800			
11+900	119.711	243.688	73.107	87.221	157.246	182.776	7,23	0,00	93,89
	0	560	168	145	0	1.985			
11+920	119.711	244.248	73.274	87.365	157.246	184.761	7,25	0,00	104,59
	0	534	160	145	0	2.063			
11+940	119.711	244.783	73.435	87.510	157.246	186.824	7,26	0,00	101,69
	0	503	151	145	0	2.012			
11+960	119.711	245.286	73.586	87.656	157.246	188.836	7,26	0,00	99,48
	0	534	160	145	0	2.020			
11+980	119.711	245.820	73.746	87.801	157.246	190.856	7,26	0,00	102,53
	0	562	169	145	0	2.059			
12+000	119.711	246.381	73.914	87.946	157.246	192.915	7,26	0,00	103,39
	0	567	170	145	0	2.027			
12+020	119.711	246.948	74.084	88.091	157.246	194.942	7,26	0,00	99,33
	0	571	171	145	0	2.024			
12+040	119.711	247.519	74.256	88.236	157.246	196.966	7,26	0,00	103,08
	0	572	172	145	0	2.033			
12+060	119.711	248.091	74.427	88.381	157.246	198.999	7,26	0,00	100,23
	0	575	173	145	0	2.042			
12+080	119.711	248.667	74.600	88.527	157.246	201.042	7,26	0,00	104,00
	0	578	173	145	0	2.074			
12+100	119.711	249.245	74.773	88.672	157.246	203.115	7,26	0,00	103,35
	0	578	173	145	0	2.067			
12+120	119.711	249.822	74.947	88.817	157.246	205.183	7,26	0,00	103,39
	0	575	173	145	0	2.040			
12+140	119.711	250.398	75.119	88.962	157.246	207.223	7,26	0,00	100,59
	0	567	170	145	0	1.922			
12+160	119.711	250.964	75.289	89.107	157.246	209.144	7,26	0,00	91,59
	0	520	156	145	0	1.526			

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.Tierr.</u>
12+180	119.711	251.484	75.445	89.253	157.246	210.671	7,26	0,00	61,05
	0	466	140	145	0	1.110			
12+200	119.711	251.950	75.585	89.398	157.246	211.781	7,26	0,00	49,93
	0	442	133	145	0	924			
12+220	119.711	252.392	75.718	89.543	157.246	212.705	7,26	0,00	42,50
	0	428	128	145	0	820			
12+240	119.711	252.821	75.846	89.688	157.246	213.525	7,26	0,00	39,52
	0	411	123	145	0	697			
12+260	119.711	253.231	75.969	89.833	157.246	214.222	7,26	0,00	30,18
	0	384	115	145	0	510			
12+280	119.711	253.616	76.085	89.978	157.246	214.732	7,26	0,00	20,79
	0	352	106	145	0	347			
12+300	119.711	253.968	76.190	90.123	157.246	215.079	7,22	0,00	13,90
	0	332	100	145	0	234			
12+320	119.711	254.300	76.290	90.268	157.246	215.312	7,28	0,00	9,48
	13	328	98	146	0	145			
12+340	119.724	254.628	76.388	90.414	157.246	215.457	7,28	0,04	4,97
	59	316	95	145	4	69			
12+360	119.783	254.944	76.483	90.559	157.250	215.526	7,25	0,34	1,88
	87	309	93	146	5	30			
12+380	119.870	255.253	76.576	90.705	157.255	215.556	7,32	0,15	1,13
	75	315	95	147	4	16			
12+400	119.945	255.568	76.671	90.851	157.259	215.572	7,33	0,29	0,51
	92	319	96	146	12	17			
12+420	120.037	255.888	76.766	90.998	157.271	215.589	7,28	0,87	1,20
	152	322	97	146	28	21			
12+440	120.189	256.209	76.863	91.143	157.299	215.610	7,27	1,93	0,93
	208	327	98	145	53	16			
12+460	120.396	256.537	76.961	91.289	157.352	215.627	7,28	3,40	0,71
	221	329	99	145	70	19			
12+480	120.618	256.865	77.060	91.433	157.422	215.645	7,19	3,59	1,14
	200	341	102	145	66	37			
12+500	120.818	257.206	77.162	91.578	157.488	215.682	7,31	2,98	2,55
	167	351	105	146	49	62			
12+520	120.985	257.557	77.267	91.724	157.536	215.744	7,31	1,88	3,60
	130	333	100	146	29	61			
12+540	121.114	257.890	77.367	91.870	157.565	215.805	7,27	1,05	2,48
	93	314	94	145	15	53			
12+560	121.208	258.204	77.461	92.016	157.581	215.858	7,27	0,49	2,85
	75	314	94	145	10	56			
12+580	121.283	258.518	77.555	92.161	157.591	215.914	7,25	0,48	2,73
	74	309	93	145	8	55			
12+600	121.357	258.827	77.648	92.306	157.598	215.969	7,24	0,29	2,75
	84	302	91	144	9	50			
12+620	121.441	259.129	77.739	92.450	157.608	216.019	7,21	0,64	2,23
	111	302	91	144	17	40			
12+640	121.551	259.431	77.829	92.594	157.625	216.058	7,21	1,09	1,72
	134	303	91	145	28	32			
12+660	121.685	259.734	77.920	92.739	157.653	216.090	7,24	1,67	1,45
	122	321	96	145	29	69			
12+680	121.808	260.055	78.017	92.884	157.682	216.159	7,31	1,27	5,48
	198	330	99	147	67	56			
12+700	122.005	260.385	78.116	93.031	157.749	216.215	7,36	5,44	0,11
	287	322	97	147	112	4			
12+720	122.292	260.707	78.212	93.178	157.861	216.219	7,32	5,76	0,26
	283	324	97	146	119	5			
12+740	122.575	261.031	78.309	93.324	157.980	216.224	7,32	6,11	0,25
	307	332	100	147	136	3			
12+760	122.882	261.363	78.409	93.471	158.116	216.227	7,39	7,52	0,01
	332	342	102	148	157	0			
12+780	123.214	261.705	78.511	93.619	158.273	216.227	7,39	8,15	0,01
	344	348	104	148	177	0			
12+800	123.558	262.053	78.616	93.767	158.450	216.227	7,39	9,54	0,00
	358	358	107	148	208	0			
12+820	123.915	262.411	78.723	93.915	158.657	216.227	7,39	11,24	0,00
	369	369	111	148	235	0			
12+840	124.284	262.780	78.834	94.062	158.892	216.227	7,38	12,26	0,00
	377	377	113	148	253	0			
12+860	124.661	263.157	78.947	94.210	159.145	216.227	7,37	13,01	0,00
	385	385	115	147	271	0			
12+880	125.046	263.541	79.062	94.357	159.416	216.227	7,36	14,08	0,00
	393	393	118	147	294	0			
12+900	125.438	263.934	79.180	94.504	159.710	216.227	7,35	15,34	0,00
	399	399	120	147	313	0			
12+920	125.837	264.332	79.300	94.651	160.023	216.227	7,34	15,94	0,00
	402	402	120	147	321	0			
12+940	126.238	264.734	79.420	94.798	160.344	216.227	7,34	16,17	0,00
	405	405	121	147	327	0			
12+960	126.643	265.139	79.542	94.945	160.671	216.227	7,34	16,53	0,00
	410	410	123	147	345	0			
12+980	127.054	265.549	79.665	95.092	161.016	216.227	7,35	17,94	0,00
	420	420	126	147	384	0			
13+000	127.473	265.969	79.791	95.239	161.399	216.227	7,35	20,45	0,00
	431	431	129	147	432	0			
13+020	127.905	266.400	79.920	95.386	161.832	216.227	7,37	22,76	0,00
	438	438	131	148	468	0			
13+040	128.342	266.838	80.051	95.533	162.300	216.227	7,38	24,04	0,00

## MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
	445	445	133	148	490	0			
13+060	128.787	267.283	80.185	95.681	162.789	216.227	7,39	24,92	0,00
	455	455	137	148	493	0			
13+080	129.243	267.738	80.321	95.829	163.283	216.227	7,39	24,43	0,00
	444	444	133	148	498	0			
13+100	129.686	268.182	80.455	95.977	163.781	216.227	7,39	25,41	0,00
	438	438	131	148	556	0			
13+120	130.124	268.619	80.586	96.125	164.337	216.227	7,39	30,15	0,00
	457	457	137	148	643	0			
13+140	130.581	269.076	80.723	96.273	164.980	216.227	7,39	34,16	0,00
	471	471	141	148	711	0			
13+160	131.052	269.547	80.864	96.420	165.691	216.227	7,39	36,93	0,00
	483	483	145	148	765	0			
13+180	131.534	270.030	81.009	96.568	166.455	216.227	7,39	39,53	0,00
	515	515	155	148	858	0			
13+200	132.050	270.545	81.164	96.716	167.313	216.227	7,39	46,30	0,00
	546	546	164	148	1.000	0			
13+220	132.596	271.091	81.327	96.864	168.313	216.227	7,40	53,67	0,00
	554	554	166	148	1.115	0			
13+240	133.150	271.645	81.494	97.012	169.428	216.227	7,39	57,83	0,00
	564	564	169	148	1.187	0			
13+260	133.714	272.210	81.663	97.160	170.616	216.227	7,39	60,92	0,00
	591	591	177	148	1.276	0			
13+280	134.305	272.801	81.840	97.308	171.892	216.227	7,39	66,69	0,00
	628	628	188	148	1.421	0			
13+300	134.933	273.429	82.029	97.456	173.313	216.227	7,40	75,41	0,00
	654	654	196	148	1.582	0			
13+320	135.587	274.083	82.225	97.603	174.895	216.227	7,40	82,79	0,00
	668	668	200	148	1.690	0			
13+340	136.255	274.750	82.425	97.751	176.584	216.227	7,39	86,17	0,00
	677	677	203	148	1.754	0			
13+360	136.932	275.427	82.628	97.899	178.338	216.227	7,39	89,19	0,00
	684	684	205	148	1.810	0			
13+380	137.615	276.111	82.833	98.047	180.147	216.227	7,39	91,78	0,00
	683	683	205	148	1.849	0			
13+400	138.298	276.794	83.038	98.195	181.996	216.227	7,39	93,12	0,00
	685	685	206	148	1.873	0			
13+420	138.983	277.479	83.244	98.343	183.870	216.227	7,40	94,23	0,00
	684	684	205	148	1.884	0			
13+440	139.668	278.163	83.449	98.491	185.754	216.227	7,40	94,17	0,00
	685	685	205	148	1.913	0			
13+460	140.352	278.848	83.654	98.639	187.667	216.227	7,40	97,12	0,00
	777	777	233	148	2.173	0			
13+480	141.129	279.625	83.887	98.787	189.839	216.227	7,40	120,16	0,00
	877	877	263	148	2.576	0			
13+500	142.006	280.502	84.151	98.935	192.415	216.227	7,39	137,40	0,00
	833	833	250	147	2.523	0			
13+520	142.840	281.335	84.401	99.082	194.938	216.227	7,36	114,91	0,00
	758	758	228	147	2.218	0			
13+540	143.598	282.093	84.628	99.229	197.156	216.227	7,35	106,88	0,00
	729	729	219	147	2.059	0			
13+560	144.327	282.823	84.847	99.376	199.215	216.227	7,34	98,98	0,00
	715	715	214	147	1.926	0			
13+580	145.042	283.537	85.061	99.523	201.141	216.227	7,34	93,65	0,00
	707	707	212	147	1.813	0			
13+600	145.749	284.244	85.273	99.670	202.954	216.227	7,36	87,69	0,00
	690	690	207	147	1.657	0			
13+620	146.439	284.935	85.480	99.817	204.611	216.227	7,37	78,01	0,00
	670	670	201	148	1.455	0			
13+640	147.109	285.605	85.682	99.965	206.066	216.227	7,39	67,45	0,00
	643	643	193	148	1.251	0			
13+660	147.753	286.248	85.874	100.113	207.317	216.227	7,39	57,63	0,00
	587	587	176	148	1.037	0			
13+680	148.340	286.835	86.051	100.261	208.354	216.227	7,39	46,11	0,00
	528	528	158	148	851	0			
13+700	148.868	287.363	86.209	100.408	209.205	216.227	7,39	38,95	0,00
	483	483	145	148	695	0			
13+720	149.350	287.846	86.354	100.556	209.899	216.227	7,39	30,51	0,00
	447	447	134	148	589	0			
13+740	149.798	288.293	86.488	100.704	210.488	216.227	7,39	28,34	0,00
	422	422	127	148	537	0			
13+760	150.219	288.715	86.614	100.852	211.025	216.227	7,39	25,35	0,00
	388	388	117	148	420	0			
13+780	150.608	289.103	86.731	101.000	211.445	216.227	7,39	16,66	0,00
	323	350	105	147	222	2			
13+800	150.931	289.454	86.836	101.147	211.667	216.229	7,34	5,53	0,25
	225	319	96	146	69	12			
13+820	151.156	289.773	86.932	101.293	211.735	216.242	7,29	1,33	0,99
	87	300	90	144	13	49			
13+840	151.243	290.073	87.022	101.438	211.749	216.291	7,16	0,00	3,89
	0	315	95	144	0	134			
13+860	151.243	290.388	87.116	101.582	211.749	216.425	7,25	0,00	9,50
	0	88	27	38	0	49			
13+870,403	151.243	290.476	87.143	101.620	211.749	216.474	0,00	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación inicial	0+000								
Estación final	13+870								
Intervalo	20								
<u>Estación</u>	<u>L.b.int.</u>	<u>L.b.ex.iz.</u>	<u>L.b.ex.de.</u>	<u>Sup.cal.</u>	<u>Sup.ar.iz.</u>	<u>Sup.ar.de.</u>	<u>Vol.tot.</u>	<u>Sup.ref.</u>	<u>Vol.ref.</u>
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+020	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+040	0,00	40,00	40,00	280,00	60,00	60,00	254,10	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+060	0,00	60,00	60,00	420,00	90,00	90,00	381,15	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+080	0,00	80,00	80,00	560,00	120,00	120,00	508,20	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+100	0,00	100,00	100,00	700,00	150,00	150,00	635,25	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+120	0,00	120,00	120,00	840,00	180,00	180,00	762,29	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+140	0,00	140,00	140,00	980,00	210,00	210,00	889,34	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+160	0,00	160,00	160,00	1.120,00	240,00	240,00	1.016,39	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+180	0,00	180,00	180,00	1.260,00	270,00	270,00	1.143,44	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+200	0,00	200,00	200,00	1.400,00	300,00	300,00	1.270,49	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+220	0,00	220,00	220,00	1.540,00	330,00	330,00	1.397,54	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+240	0,00	240,00	240,00	1.680,00	360,00	360,00	1.524,59	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+260	0,00	260,00	260,00	1.820,00	390,00	390,00	1.651,64	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+280	0,00	280,00	280,00	1.960,00	420,00	420,00	1.778,69	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+300	0,00	300,00	300,00	2.100,00	450,00	450,00	1.905,74	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+320	0,00	320,00	320,00	2.240,00	480,00	480,00	2.032,79	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+340	0,00	340,00	340,00	2.380,00	510,00	510,00	2.159,84	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+360	0,00	360,00	360,00	2.520,00	540,00	540,00	2.286,88	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+380	0,00	380,00	380,00	2.660,00	570,00	570,00	2.413,93	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+400	0,00	400,00	400,00	2.800,00	600,00	600,00	2.540,98	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+420	0,00	420,00	420,00	2.940,00	630,00	630,00	2.668,03	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+440	0,00	440,00	440,00	3.080,00	660,00	660,00	2.795,08	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+460	0,00	460,00	460,00	3.220,00	690,00	690,00	2.922,13	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+480	0,00	480,00	480,00	3.360,00	720,00	720,00	3.049,18	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+500	0,00	500,00	500,00	3.500,00	750,00	750,00	3.176,23	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+520	0,00	520,00	520,00	3.640,00	780,00	780,00	3.303,28	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+540	0,00	540,00	540,00	3.780,00	810,00	810,00	3.430,33	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+560	0,00	560,00	560,00	3.920,00	840,00	840,00	3.557,38	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+580	0,00	580,00	580,00	4.060,00	870,00	870,00	3.684,42	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+600	0,00	600,00	600,00	4.200,00	900,00	900,00	3.811,47	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+620	0,00	620,00	620,00	4.340,00	930,00	930,00	3.938,52	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+640	0,00	640,00	640,00	4.480,00	960,00	960,00	4.065,57	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+660	0,00	660,00	660,00	4.620,00	990,00	990,00	4.192,62	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+680	0,00	680,00	680,00	4.760,00	1.020,00	1.020,00	4.319,67	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+700	0,00	700,00	700,00	4.900,00	1.050,00	1.050,00	4.446,72	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+720	0,00	720,00	720,00	5.040,00	1.080,00	1.080,00	4.573,77	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+740	0,00	740,00	740,00	5.180,00	1.110,00	1.110,00	4.700,82	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+760	0,00	760,00	760,00	5.320,00	1.140,00	1.140,00	4.827,87	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+780	0,00	780,00	780,00	5.460,00	1.170,00	1.170,00	4.954,92	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+800	0,00	800,00	800,00	5.600,00	1.200,00	1.200,00	5.081,96	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
0+820	0,00	820,00	820,00	5.740,00	1.230,00	1.230,00	5.209,01	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,86	0,00	0,00
0+840	0,00	840,00	840,00	5.880,00	1.260,00	1.260,00	5.335,87	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,26	0,00	0,00
0+860	0,00	860,00	860,00	6.020,00	1.290,00	1.290,00	5.462,14	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,78	0,00	0,00
0+880	0,00	880,00	880,00	6.160,00	1.320,00	1.320,00	5.587,92	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,01	29,99	125,78	0,00	0,00
0+900	0,00	900,00	900,00	6.300,00	1.350,01	1.349,99	5.713,70	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,03	29,97	125,79	0,00	0,00
0+920	0,00	920,02	919,98	6.440,00	1.380,04	1.379,96	5.839,49	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,80	0,00	0,00
0+940	0,00	940,04	939,96	6.580,00	1.410,08	1.409,92	5.965,30	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,05	29,95	125,83	0,00	0,00
0+960	0,00	960,07	959,93	6.720,00	1.440,13	1.439,87	6.091,13	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,06	29,94	125,91	0,00	0,00
0+980	0,00	980,11	979,89	6.860,00	1.470,20	1.469,80	6.217,04	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,07	29,93	125,93	0,00	0,00
1+000	0,00	1.000,15	999,85	7.000,00	1.500,27	1.499,73	6.342,97	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,08	29,92	126,04	0,00	0,00
1+020	0,00	1.020,19	1.019,81	7.140,00	1.530,35	1.529,65	6.469,02	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,00	0,00	0,00
1+040	0,00	1.040,24	1.039,76	7.280,00	1.560,44	1.559,56	6.595,01	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,97	0,00	0,00
1+060	0,00	1.060,29	1.059,71	7.420,00	1.590,52	1.589,48	6.720,98	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,00	0,00	0,00
1+080	0,00	1.080,33	1.079,67	7.560,00	1.620,61	1.619,39	6.846,98	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,94	0,00	0,00
1+100	0,00	1.100,38	1.099,62	7.700,00	1.650,69	1.649,31	6.972,92	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,97	0,00	0,00
1+120	0,00	1.120,43	1.119,57	7.840,00	1.680,78	1.679,22	7.098,89	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,89	0,00	0,00
1+140	0,00	1.140,47	1.139,53	7.980,00	1.710,86	1.709,14	7.224,79	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,96	0,00	0,00
1+160	0,00	1.160,52	1.159,48	8.120,00	1.740,95	1.739,05	7.350,75	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,98	0,00	0,00
1+180	0,00	1.180,57	1.179,43	8.260,00	1.771,03	1.768,97	7.476,73	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,91	0,00	0,00
1+200	0,00	1.200,61	1.199,39	8.400,00	1.801,12	1.798,88	7.602,64	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,01	0,00	0,00
1+220	0,00	1.220,66	1.219,34	8.540,00	1.831,20	1.828,80	7.728,65	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,00	0,00	0,00
1+240	0,00	1.240,71	1.239,29	8.680,00	1.861,29	1.858,71	7.854,64	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,94	0,00	0,00
1+260	0,00	1.260,75	1.259,25	8.820,00	1.891,37	1.888,63	7.980,59	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,02	0,00	0,00
1+280	0,00	1.280,80	1.279,20	8.960,00	1.921,46	1.918,54	8.106,61	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,00	0,00	0,00
1+300	0,00	1.300,85	1.299,15	9.100,00	1.951,54	1.948,46	8.232,61	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,94	0,00	0,00
1+320	0,00	1.320,89	1.319,11	9.240,00	1.981,63	1.978,37	8.358,55	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,04	0,00	0,00
1+340	0,00	1.340,94	1.339,06	9.380,00	2.011,71	2.008,29	8.484,59	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,98	0,00	0,00
1+360	0,00	1.360,99	1.359,01	9.520,00	2.041,80	2.038,20	8.610,57	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,97	0,00	0,00
1+380	0,00	1.381,03	1.378,97	9.660,00	2.071,88	2.068,12	8.736,54	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,92	0,00	0,00
1+400	0,00	1.401,08	1.398,92	9.800,00	2.101,97	2.098,03	8.862,46	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,01	0,00	0,00
1+420	0,00	1.421,13	1.418,87	9.940,00	2.132,05	2.127,95	8.988,47	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,08	29,92	125,98	0,00	0,00
1+440	0,00	1.441,17	1.438,83	10.080,00	2.162,13	2.157,87	9.114,45	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,08	29,92	125,88	0,00	0,00
1+460	0,00	1.461,21	1.458,79	10.220,00	2.192,21	2.187,79	9.240,33	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,07	29,93	125,76	0,00	0,00
1+480	0,00	1.481,25	1.478,75	10.360,00	2.222,28	2.217,72	9.366,09	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,06	29,94	125,81	0,00	0,00
1+500	0,00	1.501,28	1.498,72	10.500,00	2.252,33	2.247,67	9.491,90	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,05	29,95	125,80	0,00	0,00
1+520	0,00	1.521,30	1.518,70	10.640,00	2.282,38	2.277,62	9.617,70	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,71	0,00	0,00
1+540	0,00	1.541,32	1.538,68	10.780,00	2.312,41	2.307,59	9.743,41	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,01	29,99	125,71	0,00	0,00
1+560	0,00	1.561,33	1.558,67	10.920,00	2.342,42	2.337,58	9.869,12	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00
1+580	0,00	1.581,33	1.578,67	11.060,00	2.372,42	2.367,58	9.994,85	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00
1+600	0,00	1.601,33	1.598,67	11.200,00	2.402,42	2.397,58	10.120,58	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00
1+620	0,00	1.621,33	1.618,67	11.340,00	2.432,42	2.427,58	10.246,31	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00
1+640	0,00	1.641,33	1.638,67	11.480,00	2.462,42	2.457,58	10.372,04	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00
1+660	0,00	1.661,33	1.658,67	11.620,00	2.492,42	2.487,58	10.497,76	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00
1+680	0,00	1.681,33	1.678,67	11.760,00	2.522,42	2.517,58	10.623,49	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
1+700	0,00	1.701,33	1.698,67	11.900,00	2.552,42	2.547,58	10.749,22	0,00	0,00
	0,00	20,01	19,99	140,00	30,02	29,98	125,62	0,00	0,00
1+720	0,00	1.721,34	1.718,66	12.040,00	2.582,44	2.577,56	10.874,84	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,80	0,00	0,00
1+740	0,00	1.741,36	1.738,64	12.180,00	2.612,48	2.607,52	11.000,63	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,05	29,95	125,81	0,00	0,00
1+760	0,00	1.761,39	1.758,61	12.320,00	2.642,53	2.637,47	11.126,44	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,06	29,94	125,81	0,00	0,00
1+780	0,00	1.781,42	1.778,58	12.460,00	2.672,59	2.667,41	11.252,26	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,07	29,93	125,81	0,00	0,00
1+800	0,00	1.801,46	1.798,54	12.600,00	2.702,66	2.697,34	11.378,07	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,08	29,92	125,94	0,00	0,00
1+820	0,00	1.821,50	1.818,50	12.740,00	2.732,74	2.727,26	11.504,00	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,08	29,92	125,97	0,00	0,00
1+840	0,00	1.841,55	1.838,45	12.880,00	2.762,82	2.757,18	11.629,97	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,96	0,00	0,00
1+860	0,00	1.861,60	1.858,40	13.020,00	2.792,91	2.787,09	11.755,93	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,93	0,00	0,00
1+880	0,00	1.881,64	1.878,36	13.160,00	2.822,99	2.817,01	11.881,86	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,02	0,00	0,00
1+900	0,00	1.901,69	1.898,31	13.300,00	2.853,08	2.846,92	12.007,89	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,97	0,00	0,00
1+920	0,00	1.921,74	1.918,26	13.440,00	2.883,16	2.876,84	12.133,86	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,96	0,00	0,00
1+940	0,00	1.941,78	1.938,22	13.580,00	2.913,25	2.906,75	12.259,81	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,93	0,00	0,00
1+960	0,00	1.961,83	1.958,17	13.720,00	2.943,33	2.936,67	12.385,75	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,02	0,00	0,00
1+980	0,00	1.981,88	1.978,12	13.860,00	2.973,42	2.966,58	12.511,77	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,97	0,00	0,00
2+000	0,00	2.001,92	1.998,08	14.000,00	3.003,50	2.996,50	12.637,74	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,96	0,00	0,00
2+020	0,00	2.021,97	2.018,03	14.140,00	3.033,59	3.026,41	12.763,70	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,93	0,00	0,00
2+040	0,00	2.042,02	2.037,98	14.280,00	3.063,67	3.056,33	12.889,63	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,02	0,00	0,00
2+060	0,00	2.062,06	2.057,94	14.420,00	3.093,76	3.086,24	13.015,65	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,97	0,00	0,00
2+080	0,00	2.082,11	2.077,89	14.560,00	3.123,84	3.116,16	13.141,62	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,96	0,00	0,00
2+100	0,00	2.102,16	2.097,84	14.700,00	3.153,93	3.146,07	13.267,58	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,93	0,00	0,00
2+120	0,00	2.122,20	2.117,80	14.840,00	3.184,01	3.175,99	13.393,51	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,02	0,00	0,00
2+140	0,00	2.142,25	2.137,75	14.980,00	3.214,10	3.205,90	13.519,53	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,97	0,00	0,00
2+160	0,00	2.162,30	2.157,70	15.120,00	3.244,18	3.235,82	13.645,50	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,96	0,00	0,00
2+180	0,00	2.182,34	2.177,66	15.260,00	3.274,27	3.265,73	13.771,46	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,93	0,00	0,00
2+200	0,00	2.202,39	2.197,61	15.400,00	3.304,35	3.295,65	13.897,39	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,02	0,00	0,00
2+220	0,00	2.222,44	2.217,56	15.540,00	3.334,44	3.325,56	14.023,42	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,97	0,00	0,00
2+240	0,00	2.242,48	2.237,52	15.680,00	3.364,52	3.355,48	14.149,39	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,96	0,00	0,00
2+260	0,00	2.262,53	2.257,47	15.820,00	3.394,61	3.385,39	14.275,34	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,89	0,00	0,00
2+280	0,00	2.282,58	2.277,42	15.960,00	3.424,69	3.415,31	14.401,24	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,08	29,92	125,94	0,00	0,00
2+300	0,00	2.302,62	2.297,38	16.100,00	3.454,78	3.445,22	14.527,18	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,08	29,92	125,95	0,00	0,00
2+320	0,00	2.322,67	2.317,33	16.240,00	3.484,86	3.475,14	14.653,12	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,07	29,93	125,94	0,00	0,00
2+340	0,00	2.342,70	2.337,30	16.380,00	3.514,92	3.505,08	14.779,06	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,06	29,94	125,92	0,00	0,00
2+360	0,00	2.362,74	2.357,26	16.520,00	3.544,98	3.535,02	14.904,98	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,05	29,95	125,76	0,00	0,00
2+380	0,00	2.382,76	2.377,24	16.660,00	3.575,03	3.564,97	15.030,74	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,83	0,00	0,00
2+400	0,00	2.402,78	2.397,22	16.800,00	3.605,07	3.594,93	15.156,58	0,00	0,00
	0,00	20,01	19,99	140,00	30,02	29,98	125,78	0,00	0,00
2+420	0,00	2.422,80	2.417,20	16.940,00	3.635,09	3.624,91	15.282,36	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,75	0,00	0,00
2+440	0,00	2.442,80	2.437,20	17.080,00	3.665,09	3.654,91	15.408,11	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,97	0,00	0,00
2+460	0,00	2.462,80	2.457,20	17.220,00	3.695,09	3.684,91	15.534,07	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,44	0,00	0,00
2+480	0,00	2.482,80	2.477,20	17.360,00	3.725,09	3.714,91	15.660,51	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,99	0,00	0,00
2+500	0,00	2.502,80	2.497,20	17.500,00	3.755,09	3.744,91	15.787,50	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+520	0,00	2.522,80	2.517,20	17.640,00	3.785,09	3.774,91	15.914,55	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+540	0,00	2.542,80	2.537,20	17.780,00	3.815,09	3.804,91	16.041,60	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+560	0,00	2.562,80	2.557,20	17.920,00	3.845,09	3.834,91	16.168,65	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+580	0,00	2.582,80	2.577,20	18.060,00	3.875,09	3.864,91	16.295,70	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+600	0,00	2.602,80	2.597,20	18.200,00	3.905,09	3.894,91	16.422,75	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+620	0,00	2.622,80	2.617,20	18.340,00	3.935,09	3.924,91	16.549,80	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+640	0,00	2.642,80	2.637,20	18.480,00	3.965,09	3.954,91	16.676,84	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+660	0,00	2.662,80	2.657,20	18.620,00	3.995,09	3.984,91	16.803,89	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+680	0,00	2.682,80	2.677,20	18.760,00	4.025,09	4.014,91	16.930,94	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+700	0,00	2.702,80	2.697,20	18.900,00	4.055,09	4.044,91	17.057,99	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+720	0,00	2.722,80	2.717,20	19.040,00	4.085,09	4.074,91	17.185,04	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+740	0,00	2.742,80	2.737,20	19.180,00	4.115,09	4.104,91	17.312,09	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+760	0,00	2.762,80	2.757,20	19.320,00	4.145,09	4.134,91	17.439,14	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+780	0,00	2.782,80	2.777,20	19.460,00	4.175,09	4.164,91	17.566,19	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+800	0,00	2.802,80	2.797,20	19.600,00	4.205,09	4.194,91	17.693,24	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+820	0,00	2.822,80	2.817,20	19.740,00	4.235,09	4.224,91	17.820,29	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+840	0,00	2.842,80	2.837,20	19.880,00	4.265,09	4.254,91	17.947,34	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+860	0,00	2.862,80	2.857,20	20.020,00	4.295,09	4.284,91	18.074,38	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+880	0,00	2.882,80	2.877,20	20.160,00	4.325,09	4.314,91	18.201,43	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+900	0,00	2.902,80	2.897,20	20.300,00	4.355,09	4.344,91	18.328,48	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+920	0,00	2.922,80	2.917,20	20.440,00	4.385,09	4.374,91	18.455,53	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+940	0,00	2.942,80	2.937,20	20.580,00	4.415,09	4.404,91	18.582,58	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+960	0,00	2.962,80	2.957,20	20.720,00	4.445,09	4.434,91	18.709,63	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
2+980	0,00	2.982,80	2.977,20	20.860,00	4.475,09	4.464,91	18.836,68	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+000	0,00	3.002,80	2.997,20	21.000,00	4.505,09	4.494,91	18.963,73	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+020	0,00	3.022,80	3.017,20	21.140,00	4.535,09	4.524,91	19.090,78	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+040	0,00	3.042,80	3.037,20	21.280,00	4.565,09	4.554,91	19.217,83	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+060	0,00	3.062,80	3.057,20	21.420,00	4.595,09	4.584,91	19.344,88	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+080	0,00	3.082,80	3.077,20	21.560,00	4.625,09	4.614,91	19.471,93	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+100	0,00	3.102,80	3.097,20	21.700,00	4.655,09	4.644,91	19.598,97	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+120	0,00	3.122,80	3.117,20	21.840,00	4.685,09	4.674,91	19.726,02	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+140	0,00	3.142,80	3.137,20	21.980,00	4.715,09	4.704,91	19.853,07	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+160	0,00	3.162,80	3.157,20	22.120,00	4.745,09	4.734,91	19.980,12	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+180	0,00	3.182,80	3.177,20	22.260,00	4.775,09	4.764,91	20.107,17	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+200	0,00	3.202,80	3.197,20	22.400,00	4.805,09	4.794,91	20.234,22	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+220	0,00	3.222,80	3.217,20	22.540,00	4.835,09	4.824,91	20.361,27	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+240	0,00	3.242,80	3.237,20	22.680,00	4.865,09	4.854,91	20.488,32	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+260	0,00	3.262,80	3.257,20	22.820,00	4.895,09	4.884,91	20.615,37	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+280	0,00	3.282,80	3.277,20	22.960,00	4.925,09	4.914,91	20.742,42	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+300	0,00	3.302,80	3.297,20	23.100,00	4.955,09	4.944,91	20.869,47	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+320	0,00	3.322,80	3.317,20	23.240,00	4.985,09	4.974,91	20.996,51	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+340	0,00	3.342,80	3.337,20	23.380,00	5.015,09	5.004,91	21.123,56	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+360	0,00	3.362,80	3.357,20	23.520,00	5.045,09	5.034,91	21.250,61	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+380	0,00	3.382,80	3.377,20	23.660,00	5.075,09	5.064,91	21.377,66	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+400	0,00	3.402,80	3.397,20	23.800,00	5.105,09	5.094,91	21.504,71	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+420	0,00	3.422,80	3.417,20	23.940,00	5.135,09	5.124,91	21.631,76	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
3+440	0,00	3.442,80	3.437,20	24.080,00	5.165,09	5.154,91	21.758,81	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+460	0,00	3.462,80	3.457,20	24.220,00	5.195,09	5.184,91	21.885,86	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+480	0,00	3.482,80	3.477,20	24.360,00	5.225,09	5.214,91	22.012,91	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+500	0,00	3.502,80	3.497,20	24.500,00	5.255,09	5.244,91	22.139,96	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+520	0,00	3.522,80	3.517,20	24.640,00	5.285,09	5.274,91	22.267,01	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+540	0,00	3.542,80	3.537,20	24.780,00	5.315,09	5.304,91	22.394,05	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+560	0,00	3.562,80	3.557,20	24.920,00	5.345,09	5.334,91	22.521,10	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
3+580	0,00	3.582,80	3.577,20	25.060,00	5.375,09	5.364,91	22.648,15	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,68	0,00	0,00
3+600	0,00	3.602,80	3.597,20	25.200,00	5.405,09	5.394,91	22.774,83	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,03	0,00	0,00
3+620	0,00	3.622,80	3.617,20	25.340,00	5.435,09	5.424,91	22.900,86	0,00	0,00
	0,00	19,98	20,02	140,00	29,97	30,03	125,76	0,00	0,00
3+640	0,00	3.642,78	3.637,22	25.480,00	5.465,06	5.454,94	23.026,62	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,94	30,06	125,86	0,00	0,00
3+660	0,00	3.662,75	3.657,25	25.620,00	5.495,01	5.484,99	23.152,48	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,92	30,08	125,94	0,00	0,00
3+680	0,00	3.682,70	3.677,30	25.760,00	5.524,93	5.515,07	23.278,42	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,90	30,10	126,03	0,00	0,00
3+700	0,00	3.702,65	3.697,35	25.900,00	5.554,82	5.545,18	23.404,45	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,88	30,12	126,14	0,00	0,00
3+720	0,00	3.722,58	3.717,42	26.040,00	5.584,70	5.575,30	23.530,59	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,16	0,00	0,00
3+740	0,00	3.742,51	3.737,49	26.180,00	5.614,57	5.605,43	23.656,75	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,12	0,00	0,00
3+760	0,00	3.762,44	3.757,56	26.320,00	5.644,45	5.635,55	23.782,87	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,10	0,00	0,00
3+780	0,00	3.782,37	3.777,63	26.460,00	5.674,32	5.665,68	23.908,97	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,19	0,00	0,00
3+800	0,00	3.802,30	3.797,70	26.600,00	5.704,19	5.695,81	24.035,16	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,13	0,00	0,00
3+820	0,00	3.822,23	3.817,77	26.740,00	5.734,06	5.725,94	24.161,29	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,18	0,00	0,00
3+840	0,00	3.842,16	3.837,84	26.880,00	5.763,94	5.756,06	24.287,47	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,17	0,00	0,00
3+860	0,00	3.862,09	3.857,91	27.020,00	5.793,81	5.786,19	24.413,64	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,12	0,00	0,00
3+880	0,00	3.882,02	3.877,98	27.160,00	5.823,68	5.816,32	24.539,76	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,21	0,00	0,00
3+900	0,00	3.901,95	3.898,05	27.300,00	5.853,55	5.846,45	24.665,97	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	126,17	0,00	0,00
3+920	0,00	3.921,89	3.918,11	27.440,00	5.883,44	5.876,56	24.792,14	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	29,91	30,09	126,05	0,00	0,00
3+940	0,00	3.941,84	3.938,16	27.580,00	5.913,35	5.906,65	24.918,19	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,93	30,07	125,95	0,00	0,00
3+960	0,00	3.961,80	3.958,20	27.720,00	5.943,28	5.936,72	25.044,14	0,00	0,00
	0,00	19,98	20,02	140,00	29,96	30,04	125,83	0,00	0,00
3+980	0,00	3.981,78	3.978,22	27.860,00	5.973,24	5.966,76	25.169,97	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	29,99	30,01	125,76	0,00	0,00
4+000	0,00	4.001,77	3.998,23	28.000,00	6.003,23	5.996,77	25.295,73	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,74	0,00	0,00
4+020	0,00	4.021,77	4.018,23	28.140,00	6.033,23	6.026,77	25.421,47	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,66	0,00	0,00
4+040	0,00	4.041,77	4.038,23	28.280,00	6.063,23	6.056,77	25.547,13	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,63	0,00	0,00
4+060	0,00	4.061,77	4.058,23	28.420,00	6.093,23	6.086,77	25.672,76	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,78	0,00	0,00
4+080	0,00	4.081,77	4.078,23	28.560,00	6.123,23	6.116,77	25.798,55	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,77	0,00	0,00
4+100	0,00	4.101,77	4.098,23	28.700,00	6.153,23	6.146,77	25.924,31	0,00	0,00
	0,00	20,01	19,99	140,00	30,03	29,97	125,87	0,00	0,00
4+120	0,00	4.121,79	4.118,21	28.840,00	6.183,26	6.176,74	26.050,18	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,05	29,95	125,86	0,00	0,00
4+140	0,00	4.141,81	4.138,19	28.980,00	6.213,31	6.206,69	26.176,04	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,06	29,94	125,88	0,00	0,00
4+160	0,00	4.161,85	4.158,15	29.120,00	6.243,37	6.236,63	26.301,92	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,08	29,92	126,00	0,00	0,00
4+180	0,00	4.181,89	4.178,11	29.260,00	6.273,45	6.266,55	26.427,92	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,10	29,90	126,04	0,00	0,00
4+200	0,00	4.201,95	4.198,05	29.400,00	6.303,55	6.296,45	26.553,96	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,09	0,00	0,00
4+220	0,00	4.222,01	4.217,99	29.540,00	6.333,65	6.326,35	26.680,05	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,09	0,00	0,00
4+240	0,00	4.242,06	4.237,94	29.680,00	6.363,76	6.356,24	26.806,14	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,09	0,00	0,00
4+260	0,00	4.262,12	4.257,88	29.820,00	6.393,87	6.386,13	26.932,23	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,07	0,00	0,00
4+280	0,00	4.282,18	4.277,82	29.960,00	6.423,97	6.416,03	27.058,30	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,08	0,00	0,00
4+300	0,00	4.302,24	4.297,76	30.100,00	6.454,08	6.445,92	27.184,38	0,00	0,00



## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,08	0,00	0,00
4+320	0,00	4.322,30	4.317,70	30.240,00	6.484,18	6.475,82	27.310,46	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,07	0,00	0,00
4+340	0,00	4.342,36	4.337,64	30.380,00	6.514,29	6.505,71	27.436,52	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,10	29,90	126,11	0,00	0,00
4+360	0,00	4.362,41	4.357,59	30.520,00	6.544,39	6.535,61	27.562,63	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,05	0,00	0,00
4+380	0,00	4.382,46	4.377,54	30.660,00	6.574,49	6.565,51	27.688,68	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,08	29,92	125,94	0,00	0,00
4+400	0,00	4.402,50	4.397,50	30.800,00	6.604,56	6.595,44	27.814,62	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,06	29,94	125,88	0,00	0,00
4+420	0,00	4.422,54	4.417,46	30.940,00	6.634,62	6.625,38	27.940,50	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,77	0,00	0,00
4+440	0,00	4.442,56	4.437,44	31.080,00	6.664,66	6.655,34	28.066,27	0,00	0,00
	0,00	20,01	19,99	140,00	30,02	29,98	125,80	0,00	0,00
4+460	0,00	4.462,57	4.457,43	31.220,00	6.694,69	6.685,31	28.192,07	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,72	0,00	0,00
4+480	0,00	4.482,57	4.477,43	31.360,00	6.724,69	6.715,31	28.317,79	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,65	0,00	0,00
4+500	0,00	4.502,57	4.497,43	31.500,00	6.754,69	6.745,31	28.443,44	0,00	0,00
	0,00	19,99	20,01	140,00	29,97	30,03	125,74	0,00	0,00
4+520	0,00	4.522,56	4.517,44	31.640,00	6.784,66	6.775,34	28.569,18	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,93	30,07	125,86	0,00	0,00
4+540	0,00	4.542,52	4.537,48	31.780,00	6.814,60	6.805,40	28.695,04	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	125,98	0,00	0,00
4+560	0,00	4.562,46	4.557,54	31.920,00	6.844,49	6.835,51	28.821,02	0,00	0,00
	0,00	19,92	20,08	140,00	29,85	30,15	126,24	0,00	0,00
4+580	0,00	4.582,38	4.577,62	32.060,00	6.874,34	6.865,66	28.947,26	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	29,82	30,18	126,39	0,00	0,00
4+600	0,00	4.602,29	4.597,71	32.200,00	6.904,17	6.895,83	29.073,65	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	29,82	30,18	126,43	0,00	0,00
4+620	0,00	4.622,19	4.617,81	32.340,00	6.933,98	6.926,02	29.200,08	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	29,82	30,18	126,43	0,00	0,00
4+640	0,00	4.642,09	4.637,91	32.480,00	6.963,80	6.956,20	29.326,51	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	29,82	30,18	126,43	0,00	0,00
4+660	0,00	4.661,99	4.658,01	32.620,00	6.993,62	6.986,38	29.452,94	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	29,82	30,18	126,43	0,00	0,00
4+680	0,00	4.681,89	4.678,11	32.760,00	7.023,44	7.016,56	29.579,37	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	29,82	30,18	126,44	0,00	0,00
4+700	0,00	4.701,79	4.698,21	32.900,00	7.053,26	7.046,74	29.705,81	0,00	0,00
	0,00	19,92	20,08	140,00	29,85	30,15	126,20	0,00	0,00
4+720	0,00	4.721,71	4.718,29	33.040,00	7.083,11	7.076,89	29.832,02	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	125,97	0,00	0,00
4+740	0,00	4.741,65	4.738,35	33.180,00	7.113,01	7.106,99	29.957,99	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,93	30,07	125,80	0,00	0,00
4+760	0,00	4.761,61	4.758,39	33.320,00	7.142,94	7.137,06	30.083,79	0,00	0,00
	0,00	19,99	20,01	140,00	29,97	30,03	126,02	0,00	0,00
4+780	0,00	4.781,60	4.778,40	33.460,00	7.172,91	7.167,09	30.209,81	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,56	0,00	0,00
4+800	0,00	4.801,60	4.798,40	33.600,00	7.202,91	7.197,09	30.336,37	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,99	0,00	0,00
4+820	0,00	4.821,60	4.818,40	33.740,00	7.232,91	7.227,09	30.463,36	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
4+840	0,00	4.841,60	4.838,40	33.880,00	7.262,91	7.257,09	30.590,41	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
4+860	0,00	4.861,60	4.858,40	34.020,00	7.292,91	7.287,09	30.717,46	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
4+880	0,00	4.881,60	4.878,40	34.160,00	7.322,91	7.317,09	30.844,51	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
4+900	0,00	4.901,60	4.898,40	34.300,00	7.352,91	7.347,09	30.971,56	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
4+920	0,00	4.921,60	4.918,40	34.440,00	7.382,91	7.377,09	31.098,61	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
4+940	0,00	4.941,60	4.938,40	34.580,00	7.412,91	7.407,09	31.225,66	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
4+960	0,00	4.961,60	4.958,40	34.720,00	7.442,91	7.437,09	31.352,71	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
4+980	0,00	4.981,60	4.978,40	34.860,00	7.472,91	7.467,09	31.479,76	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+000	0,00	5.001,60	4.998,40	35.000,00	7.502,91	7.497,09	31.606,80	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+020	0,00	5.021,60	5.018,40	35.140,00	7.532,91	7.527,09	31.733,85	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+040	0,00	5.041,60	5.038,40	35.280,00	7.562,91	7.557,09	31.860,90	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+060	0,00	5.061,60	5.058,40	35.420,00	7.592,91	7.587,09	31.987,95	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+080	0,00	5.081,60	5.078,40	35.560,00	7.622,91	7.617,09	32.115,00	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+100	0,00	5.101,60	5.098,40	35.700,00	7.652,91	7.647,09	32.242,05	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+120	0,00	5.121,60	5.118,40	35.840,00	7.682,91	7.677,09	32.369,10	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+140	0,00	5.141,60	5.138,40	35.980,00	7.712,91	7.707,09	32.496,15	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+160	0,00	5.161,60	5.158,40	36.120,00	7.742,91	7.737,09	32.623,20	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
5+180	0,00	5.181,60	5.178,40	36.260,00	7.772,91	7.767,09	32.750,25	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+200	0,00	5.201,60	5.198,40	36.400,00	7.802,91	7.797,09	32.877,30	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+220	0,00	5.221,60	5.218,40	36.540,00	7.832,91	7.827,09	33.004,35	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+240	0,00	5.241,60	5.238,40	36.680,00	7.862,91	7.857,09	33.131,39	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+260	0,00	5.261,60	5.258,40	36.820,00	7.892,91	7.887,09	33.258,44	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+280	0,00	5.281,60	5.278,40	36.960,00	7.922,91	7.917,09	33.385,49	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+300	0,00	5.301,60	5.298,40	37.100,00	7.952,91	7.947,09	33.512,54	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+320	0,00	5.321,60	5.318,40	37.240,00	7.982,91	7.977,09	33.639,59	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+340	0,00	5.341,60	5.338,40	37.380,00	8.012,91	8.007,09	33.766,64	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+360	0,00	5.361,60	5.358,40	37.520,00	8.042,91	8.037,09	33.893,69	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+380	0,00	5.381,60	5.378,40	37.660,00	8.072,91	8.067,09	34.020,74	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+400	0,00	5.401,60	5.398,40	37.800,00	8.102,91	8.097,09	34.147,79	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+420	0,00	5.421,60	5.418,40	37.940,00	8.132,91	8.127,09	34.274,84	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+440	0,00	5.441,60	5.438,40	38.080,00	8.162,91	8.157,09	34.401,89	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+460	0,00	5.461,60	5.458,40	38.220,00	8.192,91	8.187,09	34.528,93	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+480	0,00	5.481,60	5.478,40	38.360,00	8.222,91	8.217,09	34.655,98	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+500	0,00	5.501,60	5.498,40	38.500,00	8.252,91	8.247,09	34.783,03	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+520	0,00	5.521,60	5.518,40	38.640,00	8.282,91	8.277,09	34.910,08	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+540	0,00	5.541,60	5.538,40	38.780,00	8.312,91	8.307,09	35.037,13	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+560	0,00	5.561,60	5.558,40	38.920,00	8.342,91	8.337,09	35.164,18	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+580	0,00	5.581,60	5.578,40	39.060,00	8.372,91	8.367,09	35.291,23	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+600	0,00	5.601,60	5.598,40	39.200,00	8.402,91	8.397,09	35.418,28	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+620	0,00	5.621,60	5.618,40	39.340,00	8.432,91	8.427,09	35.545,33	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+640	0,00	5.641,60	5.638,40	39.480,00	8.462,91	8.457,09	35.672,38	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+660	0,00	5.661,60	5.658,40	39.620,00	8.492,91	8.487,09	35.799,43	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+680	0,00	5.681,60	5.678,40	39.760,00	8.522,91	8.517,09	35.926,47	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+700	0,00	5.701,60	5.698,40	39.900,00	8.552,91	8.547,09	36.053,52	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+720	0,00	5.721,60	5.718,40	40.040,00	8.582,91	8.577,09	36.180,57	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+740	0,00	5.741,60	5.738,40	40.180,00	8.612,91	8.607,09	36.307,62	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+760	0,00	5.761,60	5.758,40	40.320,00	8.642,91	8.637,09	36.434,67	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+780	0,00	5.781,60	5.778,40	40.460,00	8.672,91	8.667,09	36.561,72	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+800	0,00	5.801,60	5.798,40	40.600,00	8.702,91	8.697,09	36.688,77	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+820	0,00	5.821,60	5.818,40	40.740,00	8.732,91	8.727,09	36.815,82	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
5+840	0,00	5.841,60	5.838,40	40.880,00	8.762,91	8.757,09	36.942,87	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,02	0,00	0,00
5+860	0,00	5.861,60	5.858,40	41.020,00	8.792,91	8.787,09	37.069,89	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,62	0,00	0,00
5+880	0,00	5.881,60	5.878,40	41.160,00	8.822,91	8.817,09	37.196,51	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,01	29,99	125,98	0,00	0,00
5+900	0,00	5.901,60	5.898,40	41.300,00	8.852,92	8.847,08	37.322,49	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,82	0,00	0,00
5+920	0,00	5.921,62	5.918,38	41.440,00	8.882,96	8.877,04	37.448,31	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,06	29,94	125,91	0,00	0,00
5+940	0,00	5.941,66	5.938,34	41.580,00	8.913,02	8.906,98	37.574,22	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,08	29,92	125,99	0,00	0,00
5+960	0,00	5.961,70	5.958,30	41.720,00	8.943,10	8.936,90	37.700,21	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,16	0,00	0,00
5+980	0,00	5.981,76	5.978,24	41.860,00	8.973,21	8.966,79	37.826,37	0,00	0,00
	0,00	20,07	19,93	140,00	30,12	29,88	126,12	0,00	0,00
6+000	0,00	6.001,83	5.998,17	42.000,00	9.003,33	8.996,67	37.952,49	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,10	29,90	126,06	0,00	0,00
6+020	0,00	6.021,88	6.018,12	42.140,00	9.033,43	9.026,57	38.078,55	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,08	29,92	126,01	0,00	0,00
6+040	0,00	6.041,93	6.038,07	42.280,00	9.063,51	9.056,49	38.204,56	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,06	29,94	125,86	0,00	0,00
6+060	0,00	6.061,96	6.058,04	42.420,00	9.093,57	9.086,43	38.330,42	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,03	29,97	125,79	0,00	0,00
6+080	0,00	6.081,98	6.078,02	42.560,00	9.123,60	9.116,40	38.456,21	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00
6+100	0,00	6.101,98	6.098,02	42.700,00	9.153,60	9.146,40	38.581,94	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,71	0,00	0,00
6+120	0,00	6.121,98	6.118,02	42.840,00	9.183,60	9.176,40	38.707,65	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	29,99	30,01	125,70	0,00	0,00
6+140	0,00	6.141,97	6.138,03	42.980,00	9.213,59	9.206,41	38.833,35	0,00	0,00
	0,00	19,98	20,02	140,00	29,96	30,04	125,81	0,00	0,00
6+160	0,00	6.161,95	6.158,05	43.120,00	9.243,55	9.236,45	38.959,16	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,94	30,06	125,82	0,00	0,00
6+180	0,00	6.181,92	6.178,08	43.260,00	9.273,49	9.266,51	39.084,98	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	29,91	30,09	125,98	0,00	0,00
6+200	0,00	6.201,87	6.198,13	43.400,00	9.303,40	9.296,60	39.210,96	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	126,11	0,00	0,00
6+220	0,00	6.221,81	6.218,19	43.540,00	9.333,29	9.326,71	39.337,07	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,09	0,00	0,00
6+240	0,00	6.241,74	6.238,26	43.680,00	9.363,17	9.356,83	39.463,16	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,16	0,00	0,00
6+260	0,00	6.261,67	6.258,33	43.820,00	9.393,04	9.386,96	39.589,32	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,12	0,00	0,00
6+280	0,00	6.281,60	6.278,40	43.960,00	9.422,91	9.417,09	39.715,44	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,11	0,00	0,00
6+300	0,00	6.301,53	6.298,47	44.100,00	9.452,79	9.447,21	39.841,55	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,16	0,00	0,00
6+320	0,00	6.321,46	6.318,54	44.240,00	9.482,66	9.477,34	39.967,71	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,10	0,00	0,00
6+340	0,00	6.341,39	6.338,61	44.380,00	9.512,53	9.507,47	40.093,80	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,22	0,00	0,00
6+360	0,00	6.361,32	6.358,68	44.520,00	9.542,40	9.537,60	40.220,03	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	126,16	0,00	0,00
6+380	0,00	6.381,26	6.378,74	44.660,00	9.572,30	9.567,70	40.346,19	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	29,92	30,08	126,04	0,00	0,00
6+400	0,00	6.401,22	6.398,78	44.800,00	9.602,21	9.597,79	40.472,23	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,94	30,06	125,99	0,00	0,00
6+420	0,00	6.421,18	6.418,82	44.940,00	9.632,15	9.627,85	40.598,21	0,00	0,00
	0,00	19,98	20,02	140,00	29,96	30,04	125,89	0,00	0,00
6+440	0,00	6.441,16	6.438,84	45.080,00	9.662,11	9.657,89	40.724,10	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	29,99	30,01	125,78	0,00	0,00
6+460	0,00	6.461,16	6.458,84	45.220,00	9.692,11	9.687,89	40.849,88	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,77	0,00	0,00
6+480	0,00	6.481,16	6.478,84	45.360,00	9.722,11	9.717,89	40.975,65	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,75	0,00	0,00
6+500	0,00	6.501,16	6.498,84	45.500,00	9.752,11	9.747,89	41.101,40	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,63	0,00	0,00
6+520	0,00	6.521,16	6.518,84	45.640,00	9.782,11	9.777,89	41.227,03	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,69	0,00	0,00
6+540	0,00	6.541,16	6.538,84	45.780,00	9.812,11	9.807,89	41.352,72	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,73	0,00	0,00
6+560	0,00	6.561,16	6.558,84	45.920,00	9.842,11	9.837,89	41.478,45	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,84	0,00	0,00
6+580	0,00	6.581,16	6.578,84	46.060,00	9.872,11	9.867,89	41.604,29	0,00	0,00
	0,00	20,01	19,99	140,00	30,01	29,99	125,86	0,00	0,00
6+600	0,00	6.601,16	6.598,84	46.200,00	9.902,12	9.897,88	41.730,15	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,05	29,95	125,94	0,00	0,00
6+620	0,00	6.621,19	6.618,81	46.340,00	9.932,16	9.927,84	41.856,09	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,07	29,93	126,07	0,00	0,00
6+640	0,00	6.641,23	6.638,77	46.480,00	9.962,24	9.957,76	41.982,16	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,16	0,00	0,00
6+660	0,00	6.661,28	6.658,72	46.620,00	9.992,33	9.987,67	42.108,32	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,12	29,88	126,14	0,00	0,00
6+680	0,00	6.681,34	6.678,66	46.760,00	10.022,45	10.017,55	42.234,46	0,00	0,00
	0,00	20,07	19,93	140,00	30,13	29,87	126,18	0,00	0,00
6+700	0,00	6.701,41	6.698,59	46.900,00	10.052,57	10.047,43	42.360,64	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,11	29,89	126,14	0,00	0,00
6+720	0,00	6.721,47	6.718,53	47.040,00	10.082,68	10.077,32	42.486,78	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	126,03	0,00	0,00
6+740	0,00	6.741,52	6.738,48	47.180,00	10.112,77	10.107,23	42.612,81	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,07	29,93	125,93	0,00	0,00
6+760	0,00	6.761,56	6.758,44	47.320,00	10.142,84	10.137,16	42.738,74	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,77	0,00	0,00
6+780	0,00	6.781,58	6.778,42	47.460,00	10.172,88	10.167,12	42.864,51	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,01	29,99	125,91	0,00	0,00
6+800	0,00	6.801,58	6.798,42	47.600,00	10.202,89	10.197,11	42.990,42	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,46	0,00	0,00
6+820	0,00	6.821,58	6.818,42	47.740,00	10.232,89	10.227,11	43.116,88	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,98	0,00	0,00
6+840	0,00	6.841,58	6.838,42	47.880,00	10.262,89	10.257,11	43.243,86	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
6+860	0,00	6.861,58	6.858,42	48.020,00	10.292,89	10.287,11	43.370,91	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
6+880	0,00	6.881,58	6.878,42	48.160,00	10.322,89	10.317,11	43.497,96	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
6+900	0,00	6.901,58	6.898,42	48.300,00	10.352,89	10.347,11	43.625,00	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

<u>Estación</u>	<u>L.b.int.</u>	<u>L.b.ex.iz.</u>	<u>L.b.ex.de.</u>	<u>Sup.cal.</u>	<u>Sup.ar.iz.</u>	<u>Sup.ar.de.</u>	<u>Vol.tot.</u>	<u>Sup.ref.</u>	<u>Vol.ref.</u>
6+920	0,00	6.921,58	6.918,42	48.440,00	10.382,89	10.377,11	43.752,05	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
6+940	0,00	6.941,58	6.938,42	48.580,00	10.412,89	10.407,11	43.879,10	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
6+960	0,00	6.961,58	6.958,42	48.720,00	10.442,89	10.437,11	44.006,15	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
6+980	0,00	6.981,58	6.978,42	48.860,00	10.472,89	10.467,11	44.133,20	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+000	0,00	7.001,58	6.998,42	49.000,00	10.502,89	10.497,11	44.260,25	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+020	0,00	7.021,58	7.018,42	49.140,00	10.532,89	10.527,11	44.387,30	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+040	0,00	7.041,58	7.038,42	49.280,00	10.562,89	10.557,11	44.514,35	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+060	0,00	7.061,58	7.058,42	49.420,00	10.592,89	10.587,11	44.641,40	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+080	0,00	7.081,58	7.078,42	49.560,00	10.622,89	10.617,11	44.768,45	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+100	0,00	7.101,58	7.098,42	49.700,00	10.652,89	10.647,11	44.895,50	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+120	0,00	7.121,58	7.118,42	49.840,00	10.682,89	10.677,11	45.022,55	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+140	0,00	7.141,58	7.138,42	49.980,00	10.712,89	10.707,11	45.149,59	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+160	0,00	7.161,58	7.158,42	50.120,00	10.742,89	10.737,11	45.276,64	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+180	0,00	7.181,58	7.178,42	50.260,00	10.772,89	10.767,11	45.403,69	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+200	0,00	7.201,58	7.198,42	50.400,00	10.802,89	10.797,11	45.530,74	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+220	0,00	7.221,58	7.218,42	50.540,00	10.832,89	10.827,11	45.657,79	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+240	0,00	7.241,58	7.238,42	50.680,00	10.862,89	10.857,11	45.784,84	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+260	0,00	7.261,58	7.258,42	50.820,00	10.892,89	10.887,11	45.911,89	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+280	0,00	7.281,58	7.278,42	50.960,00	10.922,89	10.917,11	46.038,94	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+300	0,00	7.301,58	7.298,42	51.100,00	10.952,89	10.947,11	46.165,99	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+320	0,00	7.321,58	7.318,42	51.240,00	10.982,89	10.977,11	46.293,04	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+340	0,00	7.341,58	7.338,42	51.380,00	11.012,89	11.007,11	46.420,09	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+360	0,00	7.361,58	7.358,42	51.520,00	11.042,89	11.037,11	46.547,13	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+380	0,00	7.381,58	7.378,42	51.660,00	11.072,89	11.067,11	46.674,18	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+400	0,00	7.401,58	7.398,42	51.800,00	11.102,89	11.097,11	46.801,23	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+420	0,00	7.421,58	7.418,42	51.940,00	11.132,89	11.127,11	46.928,28	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+440	0,00	7.441,58	7.438,42	52.080,00	11.162,89	11.157,11	47.055,33	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+460	0,00	7.461,58	7.458,42	52.220,00	11.192,89	11.187,11	47.182,38	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+480	0,00	7.481,58	7.478,42	52.360,00	11.222,89	11.217,11	47.309,43	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+500	0,00	7.501,58	7.498,42	52.500,00	11.252,89	11.247,11	47.436,48	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+520	0,00	7.521,58	7.518,42	52.640,00	11.282,89	11.277,11	47.563,53	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+540	0,00	7.541,58	7.538,42	52.780,00	11.312,89	11.307,11	47.690,58	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+560	0,00	7.561,58	7.558,42	52.920,00	11.342,89	11.337,11	47.817,63	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+580	0,00	7.581,58	7.578,42	53.060,00	11.372,89	11.367,11	47.944,67	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+600	0,00	7.601,58	7.598,42	53.200,00	11.402,89	11.397,11	48.071,72	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+620	0,00	7.621,58	7.618,42	53.340,00	11.432,89	11.427,11	48.198,77	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+640	0,00	7.641,58	7.638,42	53.480,00	11.462,89	11.457,11	48.325,82	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+660	0,00	7.661,58	7.658,42	53.620,00	11.492,89	11.487,11	48.452,87	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+680	0,00	7.681,58	7.678,42	53.760,00	11.522,89	11.517,11	48.579,92	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
7+700	0,00	7.701,58	7.698,42	53.900,00	11.552,89	11.547,11	48.706,97	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,96	0,00	0,00
7+720	0,00	7.721,58	7.718,42	54.040,00	11.582,89	11.577,11	48.833,93	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,29	0,00	0,00
7+740	0,00	7.741,58	7.738,42	54.180,00	11.612,89	11.607,11	48.960,22	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,86	0,00	0,00
7+760	0,00	7.761,61	7.758,39	54.320,00	11.642,93	11.637,07	49.086,08	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,10	29,90	125,91	0,00	0,00
7+780	0,00	7.781,66	7.778,34	54.460,00	11.673,03	11.666,97	49.211,99	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,08	19,92	140,00	30,15	29,85	126,05	0,00	0,00
7+800	0,00	7.801,74	7.798,26	54.600,00	11.703,18	11.696,82	49.338,04	0,00	0,00
	0,00	20,11	19,89	140,00	30,20	29,80	126,38	0,00	0,00
7+820	0,00	7.821,85	7.818,15	54.740,00	11.733,37	11.726,63	49.464,42	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
7+840	0,00	7.841,97	7.838,03	54.880,00	11.763,59	11.756,41	49.590,84	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
7+860	0,00	7.862,09	7.857,91	55.020,00	11.793,80	11.786,20	49.717,26	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
7+880	0,00	7.882,20	7.877,80	55.160,00	11.824,01	11.815,99	49.843,69	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
7+900	0,00	7.902,32	7.897,68	55.300,00	11.854,22	11.845,78	49.970,11	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
7+920	0,00	7.922,44	7.917,56	55.440,00	11.884,44	11.875,56	50.096,53	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
7+940	0,00	7.942,55	7.937,45	55.580,00	11.914,65	11.905,35	50.222,95	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
7+960	0,00	7.962,67	7.957,33	55.720,00	11.944,86	11.935,14	50.349,38	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
7+980	0,00	7.982,79	7.977,21	55.860,00	11.975,07	11.964,93	50.475,80	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+000	0,00	8.002,90	7.997,10	56.000,00	12.005,29	11.994,71	50.602,22	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+020	0,00	8.023,02	8.016,98	56.140,00	12.035,50	12.024,50	50.728,64	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+040	0,00	8.043,14	8.036,86	56.280,00	12.065,71	12.054,29	50.855,07	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+060	0,00	8.063,25	8.056,75	56.420,00	12.095,92	12.084,08	50.981,49	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+080	0,00	8.083,37	8.076,63	56.560,00	12.126,14	12.113,86	51.107,91	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+100	0,00	8.103,49	8.096,51	56.700,00	12.156,35	12.143,65	51.234,33	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+120	0,00	8.123,60	8.116,40	56.840,00	12.186,56	12.173,44	51.360,76	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+140	0,00	8.143,72	8.136,28	56.980,00	12.216,77	12.203,23	51.487,18	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+160	0,00	8.163,84	8.156,16	57.120,00	12.246,99	12.233,01	51.613,60	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+180	0,00	8.183,95	8.176,05	57.260,00	12.277,20	12.262,80	51.740,02	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+200	0,00	8.204,07	8.195,93	57.400,00	12.307,41	12.292,59	51.866,45	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+220	0,00	8.224,19	8.215,81	57.540,00	12.337,62	12.322,38	51.992,87	0,00	0,00
	0,00	20,12	19,88	140,00	30,21	29,79	126,42	0,00	0,00
8+240	0,00	8.244,30	8.235,70	57.680,00	12.367,84	12.352,16	52.119,29	0,00	0,00
	0,00	20,11	19,89	140,00	30,20	29,80	126,34	0,00	0,00
8+260	0,00	8.264,41	8.255,59	57.820,00	12.398,03	12.381,97	52.245,63	0,00	0,00
	0,00	20,08	19,92	140,00	30,15	29,85	126,18	0,00	0,00
8+280	0,00	8.284,49	8.275,51	57.960,00	12.428,18	12.411,82	52.371,81	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,10	29,90	125,82	0,00	0,00
8+300	0,00	8.304,55	8.295,45	58.100,00	12.458,28	12.441,72	52.497,64	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,81	0,00	0,00
8+320	0,00	8.324,57	8.315,43	58.240,00	12.488,33	12.471,67	52.623,44	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,37	0,00	0,00
8+340	0,00	8.344,57	8.335,43	58.380,00	12.518,33	12.501,67	52.749,81	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,93	0,00	0,00
8+360	0,00	8.364,57	8.355,43	58.520,00	12.548,33	12.531,67	52.876,74	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+380	0,00	8.384,57	8.375,43	58.660,00	12.578,33	12.561,67	53.003,79	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+400	0,00	8.404,57	8.395,43	58.800,00	12.608,33	12.591,67	53.130,84	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+420	0,00	8.424,57	8.415,43	58.940,00	12.638,33	12.621,67	53.257,89	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+440	0,00	8.444,57	8.435,43	59.080,00	12.668,33	12.651,67	53.384,94	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+460	0,00	8.464,57	8.455,43	59.220,00	12.698,33	12.681,67	53.511,99	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+480	0,00	8.484,57	8.475,43	59.360,00	12.728,33	12.711,67	53.639,04	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+500	0,00	8.504,57	8.495,43	59.500,00	12.758,33	12.741,67	53.766,09	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+520	0,00	8.524,57	8.515,43	59.640,00	12.788,33	12.771,67	53.893,13	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+540	0,00	8.544,57	8.535,43	59.780,00	12.818,33	12.801,67	54.020,18	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+560	0,00	8.564,57	8.555,43	59.920,00	12.848,33	12.831,67	54.147,23	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+580	0,00	8.584,57	8.575,43	60.060,00	12.878,33	12.861,67	54.274,28	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+600	0,00	8.604,57	8.595,43	60.200,00	12.908,33	12.891,67	54.401,33	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+620	0,00	8.624,57	8.615,43	60.340,00	12.938,33	12.921,67	54.528,38	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+640	0,00	8.644,57	8.635,43	60.480,00	12.968,33	12.951,67	54.655,43	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
8+660	0,00	8.664,57	8.655,43	60.620,00	12.998,33	12.981,67	54.782,48	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+680	0,00	8.684,57	8.675,43	60.760,00	13.028,33	13.011,67	54.909,53	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+700	0,00	8.704,57	8.695,43	60.900,00	13.058,33	13.041,67	55.036,58	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+720	0,00	8.724,57	8.715,43	61.040,00	13.088,33	13.071,67	55.163,63	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+740	0,00	8.744,57	8.735,43	61.180,00	13.118,33	13.101,67	55.290,68	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+760	0,00	8.764,57	8.755,43	61.320,00	13.148,33	13.131,67	55.417,72	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+780	0,00	8.784,57	8.775,43	61.460,00	13.178,33	13.161,67	55.544,77	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+800	0,00	8.804,57	8.795,43	61.600,00	13.208,33	13.191,67	55.671,82	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+820	0,00	8.824,57	8.815,43	61.740,00	13.238,33	13.221,67	55.798,87	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+840	0,00	8.844,57	8.835,43	61.880,00	13.268,33	13.251,67	55.925,92	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+860	0,00	8.864,57	8.855,43	62.020,00	13.298,33	13.281,67	56.052,97	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+880	0,00	8.884,57	8.875,43	62.160,00	13.328,33	13.311,67	56.180,02	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+900	0,00	8.904,57	8.895,43	62.300,00	13.358,33	13.341,67	56.307,07	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+920	0,00	8.924,57	8.915,43	62.440,00	13.388,33	13.371,67	56.434,12	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+940	0,00	8.944,57	8.935,43	62.580,00	13.418,33	13.401,67	56.561,17	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+960	0,00	8.964,57	8.955,43	62.720,00	13.448,33	13.431,67	56.688,22	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
8+980	0,00	8.984,57	8.975,43	62.860,00	13.478,33	13.461,67	56.815,26	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+000	0,00	9.004,57	8.995,43	63.000,00	13.508,33	13.491,67	56.942,31	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,00	0,00	0,00
9+020	0,00	9.024,57	9.015,43	63.140,00	13.538,33	13.521,67	57.069,31	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,46	0,00	0,00
9+040	0,00	9.044,57	9.035,43	63.280,00	13.568,33	13.551,67	57.195,78	0,00	0,00
	0,00	19,99	20,01	140,00	29,97	30,03	125,82	0,00	0,00
9+060	0,00	9.064,56	9.055,44	63.420,00	13.598,30	13.581,70	57.321,60	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,94	30,06	125,83	0,00	0,00
9+080	0,00	9.084,53	9.075,47	63.560,00	13.628,24	13.611,76	57.447,43	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	29,91	30,09	125,98	0,00	0,00
9+100	0,00	9.104,47	9.095,53	63.700,00	13.658,15	13.641,85	57.573,40	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,14	0,00	0,00
9+120	0,00	9.124,40	9.115,60	63.840,00	13.688,02	13.671,98	57.699,55	0,00	0,00
	0,00	19,92	20,08	140,00	29,85	30,15	126,34	0,00	0,00
9+140	0,00	9.144,32	9.135,68	63.980,00	13.717,87	13.702,13	57.825,88	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,41	0,00	0,00
9+160	0,00	9.164,23	9.155,77	64.120,00	13.747,71	13.732,29	57.952,29	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,50	0,00	0,00
9+180	0,00	9.184,14	9.175,86	64.260,00	13.777,55	13.762,45	58.078,79	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,51	0,00	0,00
9+200	0,00	9.204,06	9.195,94	64.400,00	13.807,39	13.792,61	58.205,30	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,49	0,00	0,00
9+220	0,00	9.223,97	9.216,03	64.540,00	13.837,23	13.822,77	58.331,79	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,38	0,00	0,00
9+240	0,00	9.243,88	9.236,12	64.680,00	13.867,07	13.852,93	58.458,17	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,39	0,00	0,00
9+260	0,00	9.263,79	9.256,21	64.820,00	13.896,91	13.883,09	58.584,56	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,45	0,00	0,00
9+280	0,00	9.283,71	9.276,29	64.960,00	13.926,75	13.913,25	58.711,02	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,51	0,00	0,00
9+300	0,00	9.303,62	9.296,38	65.100,00	13.956,59	13.943,41	58.837,53	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,52	0,00	0,00
9+320	0,00	9.323,53	9.316,47	65.240,00	13.986,43	13.973,57	58.964,05	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,40	0,00	0,00
9+340	0,00	9.343,44	9.336,56	65.380,00	14.016,27	14.003,73	59.090,45	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,38	0,00	0,00
9+360	0,00	9.363,36	9.356,64	65.520,00	14.046,11	14.033,89	59.216,82	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,41	0,00	0,00
9+380	0,00	9.383,27	9.376,73	65.660,00	14.075,96	14.064,04	59.343,23	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,47	0,00	0,00
9+400	0,00	9.403,18	9.396,82	65.800,00	14.105,80	14.094,20	59.469,70	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,51	0,00	0,00
9+420	0,00	9.423,09	9.416,91	65.940,00	14.135,64	14.124,36	59.596,21	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,55	0,00	0,00
9+440	0,00	9.443,01	9.436,99	66.080,00	14.165,48	14.154,52	59.722,76	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,41	0,00	0,00
9+460	0,00	9.462,92	9.457,08	66.220,00	14.195,32	14.184,68	59.849,17	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,39	0,00	0,00
9+480	0,00	9.482,83	9.477,17	66.360,00	14.225,16	14.214,84	59.975,56	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,41	0,00	0,00
9+500	0,00	9.502,74	9.497,26	66.500,00	14.255,00	14.245,00	60.101,97	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,50	0,00	0,00
9+520	0,00	9.522,66	9.517,34	66.640,00	14.284,84	14.275,16	60.228,46	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,51	0,00	0,00
9+540	0,00	9.542,57	9.537,43	66.780,00	14.314,68	14.305,32	60.354,98	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,40	0,00	0,00
9+560	0,00	9.562,48	9.557,52	66.920,00	14.344,52	14.335,48	60.481,37	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,46	0,00	0,00
9+580	0,00	9.582,40	9.577,60	67.060,00	14.374,36	14.365,64	60.607,83	0,00	0,00
	0,00	19,92	20,08	140,00	29,86	30,14	126,23	0,00	0,00
9+600	0,00	9.602,32	9.597,68	67.200,00	14.404,23	14.395,77	60.734,06	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,90	30,10	126,05	0,00	0,00
9+620	0,00	9.622,26	9.617,74	67.340,00	14.434,12	14.425,88	60.860,12	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,93	30,07	125,86	0,00	0,00
9+640	0,00	9.642,22	9.637,78	67.480,00	14.464,05	14.455,95	60.985,98	0,00	0,00
	0,00	19,98	20,02	140,00	29,97	30,03	125,80	0,00	0,00
9+660	0,00	9.662,20	9.657,80	67.620,00	14.494,01	14.485,99	61.111,77	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,25	0,00	0,00
9+680	0,00	9.682,20	9.677,80	67.760,00	14.524,01	14.515,99	61.238,02	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,83	0,00	0,00
9+700	0,00	9.702,20	9.697,80	67.900,00	14.554,01	14.545,99	61.364,85	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+720	0,00	9.722,20	9.717,80	68.040,00	14.584,01	14.575,99	61.491,90	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+740	0,00	9.742,20	9.737,80	68.180,00	14.614,01	14.605,99	61.618,95	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+760	0,00	9.762,20	9.757,80	68.320,00	14.644,01	14.635,99	61.746,00	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+780	0,00	9.782,20	9.777,80	68.460,00	14.674,01	14.665,99	61.873,05	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+800	0,00	9.802,20	9.797,80	68.600,00	14.704,01	14.695,99	62.000,09	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+820	0,00	9.822,20	9.817,80	68.740,00	14.734,01	14.725,99	62.127,14	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+840	0,00	9.842,20	9.837,80	68.880,00	14.764,01	14.755,99	62.254,19	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+860	0,00	9.862,20	9.857,80	69.020,00	14.794,01	14.785,99	62.381,24	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+880	0,00	9.882,20	9.877,80	69.160,00	14.824,01	14.815,99	62.508,29	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+900	0,00	9.902,20	9.897,80	69.300,00	14.854,01	14.845,99	62.635,34	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+920	0,00	9.922,20	9.917,80	69.440,00	14.884,01	14.875,99	62.762,39	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+940	0,00	9.942,20	9.937,80	69.580,00	14.914,01	14.905,99	62.889,44	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+960	0,00	9.962,20	9.957,80	69.720,00	14.944,01	14.935,99	63.016,49	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
9+980	0,00	9.982,20	9.977,80	69.860,00	14.974,01	14.965,99	63.143,54	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+000	0,00	10.002,20	9.997,80	70.000,00	15.004,01	14.995,99	63.270,59	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+020	0,00	10.022,20	10.017,80	70.140,00	15.034,01	15.025,99	63.397,63	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+040	0,00	10.042,20	10.037,80	70.280,00	15.064,01	15.055,99	63.524,68	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+060	0,00	10.062,20	10.057,80	70.420,00	15.094,01	15.085,99	63.651,73	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+080	0,00	10.082,20	10.077,80	70.560,00	15.124,01	15.115,99	63.778,78	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+100	0,00	10.102,20	10.097,80	70.700,00	15.154,01	15.145,99	63.905,83	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+120	0,00	10.122,20	10.117,80	70.840,00	15.184,01	15.175,99	64.032,88	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+140	0,00	10.142,20	10.137,80	70.980,00	15.214,01	15.205,99	64.159,93	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+160	0,00	10.162,20	10.157,80	71.120,00	15.244,01	15.235,99	64.286,98	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+180	0,00	10.182,20	10.177,80	71.260,00	15.274,01	15.265,99	64.414,03	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+200	0,00	10.202,20	10.197,80	71.400,00	15.304,01	15.295,99	64.541,08	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,89	0,00	0,00
10+220	0,00	10.222,20	10.217,80	71.540,00	15.334,01	15.325,99	64.667,97	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,17	0,00	0,00
10+240	0,00	10.242,20	10.237,80	71.680,00	15.364,01	15.355,99	64.794,14	0,00	0,00
	0,00	19,98	20,02	140,00	29,97	30,03	125,80	0,00	0,00
10+260	0,00	10.262,18	10.257,82	71.820,00	15.393,98	15.386,02	64.919,95	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,93	30,07	125,90	0,00	0,00
10+280	0,00	10.282,14	10.277,86	71.960,00	15.423,91	15.416,09	65.045,85	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	126,01	0,00	0,00
10+300	0,00	10.302,09	10.297,91	72.100,00	15.453,80	15.446,20	65.171,86	0,00	0,00
	0,00	19,92	20,08	140,00	29,86	30,14	126,24	0,00	0,00
10+320	0,00	10.322,01	10.317,99	72.240,00	15.483,66	15.476,34	65.298,10	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,48	0,00	0,00
10+340	0,00	10.341,92	10.338,08	72.380,00	15.513,50	15.506,50	65.424,58	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,84	30,16	126,43	0,00	0,00
10+360	0,00	10.361,84	10.358,16	72.520,00	15.543,34	15.536,66	65.551,01	0,00	0,00
	0,00	19,92	20,08	140,00	29,86	30,14	126,24	0,00	0,00
10+380	0,00	10.381,76	10.378,24	72.660,00	15.573,21	15.566,79	65.677,24	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	126,12	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
10+400	0,00	10.401,70	10.398,30	72.800,00	15.603,10	15.596,90	65.803,36	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,93	30,07	125,85	0,00	0,00
10+420	0,00	10.421,66	10.418,34	72.940,00	15.633,03	15.626,97	65.929,21	0,00	0,00
	0,00	19,98	20,02	140,00	29,97	30,03	125,74	0,00	0,00
10+440	0,00	10.441,64	10.438,36	73.080,00	15.662,99	15.657,01	66.054,95	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,27	0,00	0,00
10+460	0,00	10.461,64	10.458,36	73.220,00	15.692,99	15.687,01	66.181,23	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,83	0,00	0,00
10+480	0,00	10.481,64	10.478,36	73.360,00	15.722,99	15.717,01	66.308,05	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+500	0,00	10.501,64	10.498,36	73.500,00	15.752,99	15.747,01	66.435,10	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+520	0,00	10.521,64	10.518,36	73.640,00	15.782,99	15.777,01	66.562,15	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+540	0,00	10.541,64	10.538,36	73.780,00	15.812,99	15.807,01	66.689,20	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+560	0,00	10.561,64	10.558,36	73.920,00	15.842,99	15.837,01	66.816,25	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+580	0,00	10.581,64	10.578,36	74.060,00	15.872,99	15.867,01	66.943,30	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+600	0,00	10.601,64	10.598,36	74.200,00	15.902,99	15.897,01	67.070,35	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+620	0,00	10.621,64	10.618,36	74.340,00	15.932,99	15.927,01	67.197,40	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+640	0,00	10.641,64	10.638,36	74.480,00	15.962,99	15.957,01	67.324,45	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+660	0,00	10.661,64	10.658,36	74.620,00	15.992,99	15.987,01	67.451,50	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+680	0,00	10.681,64	10.678,36	74.760,00	16.022,99	16.017,01	67.578,54	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+700	0,00	10.701,64	10.698,36	74.900,00	16.052,99	16.047,01	67.705,59	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+720	0,00	10.721,64	10.718,36	75.040,00	16.082,99	16.077,01	67.832,64	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+740	0,00	10.741,64	10.738,36	75.180,00	16.112,99	16.107,01	67.959,69	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+760	0,00	10.761,64	10.758,36	75.320,00	16.142,99	16.137,01	68.086,74	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+780	0,00	10.781,64	10.778,36	75.460,00	16.172,99	16.167,01	68.213,79	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+800	0,00	10.801,64	10.798,36	75.600,00	16.202,99	16.197,01	68.340,84	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+820	0,00	10.821,64	10.818,36	75.740,00	16.232,99	16.227,01	68.467,89	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+840	0,00	10.841,64	10.838,36	75.880,00	16.262,99	16.257,01	68.594,94	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+860	0,00	10.861,64	10.858,36	76.020,00	16.292,99	16.287,01	68.721,99	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+880	0,00	10.881,64	10.878,36	76.160,00	16.322,99	16.317,01	68.849,04	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+900	0,00	10.901,64	10.898,36	76.300,00	16.352,99	16.347,01	68.976,09	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+920	0,00	10.921,64	10.918,36	76.440,00	16.382,99	16.377,01	69.103,13	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+940	0,00	10.941,64	10.938,36	76.580,00	16.412,99	16.407,01	69.230,18	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+960	0,00	10.961,64	10.958,36	76.720,00	16.442,99	16.437,01	69.357,23	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
10+980	0,00	10.981,64	10.978,36	76.860,00	16.472,99	16.467,01	69.484,28	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+000	0,00	11.001,64	10.998,36	77.000,00	16.502,99	16.497,01	69.611,33	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+020	0,00	11.021,64	11.018,36	77.140,00	16.532,99	16.527,01	69.738,38	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+040	0,00	11.041,64	11.038,36	77.280,00	16.562,99	16.557,01	69.865,43	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+060	0,00	11.061,64	11.058,36	77.420,00	16.592,99	16.587,01	69.992,48	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+080	0,00	11.081,64	11.078,36	77.560,00	16.622,99	16.617,01	70.119,53	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,77	0,00	0,00
11+100	0,00	11.101,64	11.098,36	77.700,00	16.652,99	16.647,01	70.246,30	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,15	0,00	0,00
11+120	0,00	11.121,64	11.118,36	77.840,00	16.682,99	16.677,01	70.372,45	0,00	0,00
	0,00	19,99	20,01	140,00	29,97	30,03	125,74	0,00	0,00
11+140	0,00	11.141,63	11.138,37	77.980,00	16.712,97	16.707,03	70.498,19	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,95	30,05	125,85	0,00	0,00
11+160	0,00	11.161,60	11.158,40	78.120,00	16.742,91	16.737,09	70.624,04	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,92	30,08	125,91	0,00	0,00
11+180	0,00	11.181,56	11.178,44	78.260,00	16.772,84	16.767,16	70.749,95	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	29,90	30,10	126,08	0,00	0,00
11+200	0,00	11.201,50	11.198,50	78.400,00	16.802,74	16.797,26	70.876,03	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,88	30,12	126,19	0,00	0,00
11+220	0,00	11.221,44	11.218,56	78.540,00	16.832,62	16.827,38	71.002,22	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,12	0,00	0,00
11+240	0,00	11.241,37	11.238,63	78.680,00	16.862,49	16.857,51	71.128,34	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,17	0,00	0,00
11+260	0,00	11.261,30	11.258,70	78.820,00	16.892,36	16.887,64	71.254,51	0,00	0,00



## CUBICACIÓN DE FIRMES

<u>Estación</u>	<u>L.b.int.</u>	<u>L.b.ex.iz.</u>	<u>L.b.ex.de.</u>	<u>Sup.cal.</u>	<u>Sup.ar.iz.</u>	<u>Sup.ar.de.</u>	<u>Vol.tot.</u>	<u>Sup.ref.</u>	<u>Vol.ref.</u>
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,14	0,00	0,00
11+280	0,00	11.281,23	11.278,77	78.960,00	16.922,23	16.917,77	71.380,65	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,15	0,00	0,00
11+300	0,00	11.301,16	11.298,84	79.100,00	16.952,11	16.947,89	71.506,80	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	126,14	0,00	0,00
11+320	0,00	11.321,09	11.318,91	79.240,00	16.981,98	16.978,02	71.632,94	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,88	30,12	126,13	0,00	0,00
11+340	0,00	11.341,02	11.338,98	79.380,00	17.011,86	17.008,14	71.759,07	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,90	30,10	126,05	0,00	0,00
11+360	0,00	11.360,96	11.359,04	79.520,00	17.041,76	17.038,24	71.885,13	0,00	0,00
	0,00	19,96	20,04	140,00	29,92	30,08	125,88	0,00	0,00
11+380	0,00	11.380,92	11.379,08	79.660,00	17.071,68	17.068,32	72.011,01	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,94	30,06	125,80	0,00	0,00
11+400	0,00	11.400,89	11.399,11	79.800,00	17.101,62	17.098,38	72.136,81	0,00	0,00
	0,00	19,98	20,02	140,00	29,97	30,03	125,70	0,00	0,00
11+420	0,00	11.420,88	11.419,12	79.940,00	17.131,59	17.128,41	72.262,50	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,11	0,00	0,00
11+440	0,00	11.440,88	11.439,12	80.080,00	17.161,59	17.158,41	72.388,62	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,72	0,00	0,00
11+460	0,00	11.460,88	11.459,12	80.220,00	17.191,59	17.188,41	72.515,33	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+480	0,00	11.480,88	11.479,12	80.360,00	17.221,59	17.218,41	72.642,38	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+500	0,00	11.500,88	11.499,12	80.500,00	17.251,59	17.248,41	72.769,43	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+520	0,00	11.520,88	11.519,12	80.640,00	17.281,59	17.278,41	72.896,48	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+540	0,00	11.540,88	11.539,12	80.780,00	17.311,59	17.308,41	73.023,53	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+560	0,00	11.560,88	11.559,12	80.920,00	17.341,59	17.338,41	73.150,58	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+580	0,00	11.580,88	11.579,12	81.060,00	17.371,59	17.368,41	73.277,63	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+600	0,00	11.600,88	11.599,12	81.200,00	17.401,59	17.398,41	73.404,68	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+620	0,00	11.620,88	11.619,12	81.340,00	17.431,59	17.428,41	73.531,73	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+640	0,00	11.640,88	11.639,12	81.480,00	17.461,59	17.458,41	73.658,78	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+660	0,00	11.660,88	11.659,12	81.620,00	17.491,59	17.488,41	73.785,82	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+680	0,00	11.680,88	11.679,12	81.760,00	17.521,59	17.518,41	73.912,87	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+700	0,00	11.700,88	11.699,12	81.900,00	17.551,59	17.548,41	74.039,92	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+720	0,00	11.720,88	11.719,12	82.040,00	17.581,59	17.578,41	74.166,97	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+740	0,00	11.740,88	11.739,12	82.180,00	17.611,59	17.608,41	74.294,02	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+760	0,00	11.760,88	11.759,12	82.320,00	17.641,59	17.638,41	74.421,07	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+780	0,00	11.780,88	11.779,12	82.460,00	17.671,59	17.668,41	74.548,12	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+800	0,00	11.800,88	11.799,12	82.600,00	17.701,59	17.698,41	74.675,17	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	127,05	0,00	0,00
11+820	0,00	11.820,88	11.819,12	82.740,00	17.731,59	17.728,41	74.802,22	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	126,89	0,00	0,00
11+840	0,00	11.840,88	11.839,12	82.880,00	17.761,59	17.758,41	74.929,11	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,01	29,99	126,18	0,00	0,00
11+860	0,00	11.860,88	11.859,12	83.020,00	17.791,60	17.788,40	75.055,28	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,05	29,95	125,80	0,00	0,00
11+880	0,00	11.880,91	11.879,09	83.160,00	17.821,65	17.818,35	75.181,08	0,00	0,00
	0,00	20,05	19,95	140,00	30,09	29,91	125,95	0,00	0,00
11+900	0,00	11.900,95	11.899,05	83.300,00	17.851,74	17.848,26	75.307,02	0,00	0,00
	0,00	20,07	19,93	140,00	30,13	29,87	126,13	0,00	0,00
11+920	0,00	11.921,02	11.918,98	83.440,00	17.881,87	17.878,13	75.433,15	0,00	0,00
	0,00	20,09	19,91	140,00	30,17	29,83	126,39	0,00	0,00
11+940	0,00	11.941,12	11.938,88	83.580,00	17.912,03	17.907,97	75.559,54	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
11+960	0,00	11.961,22	11.958,78	83.720,00	17.942,22	17.937,78	75.685,97	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
11+980	0,00	11.981,32	11.978,68	83.860,00	17.972,40	17.967,60	75.812,40	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+000	0,00	12.001,42	11.998,58	84.000,00	18.002,58	17.997,42	75.938,83	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+020	0,00	12.021,52	12.018,48	84.140,00	18.032,76	18.027,24	76.065,26	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+040	0,00	12.041,62	12.038,38	84.280,00	18.062,94	18.057,06	76.191,69	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+060	0,00	12.061,72	12.058,28	84.420,00	18.093,13	18.086,87	76.318,12	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+080	0,00	12.081,82	12.078,18	84.560,00	18.123,31	18.116,69	76.444,56	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+100	0,00	12.101,92	12.098,08	84.700,00	18.153,49	18.146,51	76.570,99	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+120	0,00	12.122,02	12.117,98	84.840,00	18.183,67	18.176,33	76.697,42	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
12+140	0,00	12.142,12	12.137,88	84.980,00	18.213,85	18.206,15	76.823,85	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+160	0,00	12.162,22	12.157,78	85.120,00	18.244,04	18.235,96	76.950,28	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+180	0,00	12.182,32	12.177,68	85.260,00	18.274,22	18.265,78	77.076,71	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+200	0,00	12.202,42	12.197,58	85.400,00	18.304,40	18.295,60	77.203,14	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+220	0,00	12.222,52	12.217,48	85.540,00	18.334,58	18.325,42	77.329,57	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+240	0,00	12.242,62	12.237,38	85.680,00	18.364,77	18.355,23	77.456,00	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+260	0,00	12.262,72	12.257,28	85.820,00	18.394,95	18.385,05	77.582,43	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,43	0,00	0,00
12+280	0,00	12.282,82	12.277,18	85.960,00	18.425,13	18.414,87	77.708,86	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	30,18	29,82	126,44	0,00	0,00
12+300	0,00	12.302,92	12.297,08	86.100,00	18.455,31	18.444,69	77.835,30	0,00	0,00
	0,00	20,09	19,91	140,00	30,16	29,84	126,34	0,00	0,00
12+320	0,00	12.323,00	12.317,00	86.240,00	18.485,47	18.474,53	77.961,64	0,00	0,00
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,12	29,88	126,10	0,00	0,00
12+340	0,00	12.343,07	12.336,93	86.380,00	18.515,58	18.504,42	78.087,75	0,00	0,00
	0,00	20,04	19,96	140,00	30,08	29,92	125,84	0,00	0,00
12+360	0,00	12.363,11	12.356,89	86.520,00	18.545,66	18.534,34	78.213,59	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,03	29,97	125,75	0,00	0,00
12+380	0,00	12.383,13	12.376,87	86.660,00	18.575,70	18.564,30	78.339,34	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,62	0,00	0,00
12+400	0,00	12.403,13	12.396,87	86.800,00	18.605,70	18.594,30	78.464,95	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	29,99	30,01	125,67	0,00	0,00
12+420	0,00	12.423,12	12.416,88	86.940,00	18.635,69	18.624,31	78.590,63	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,95	30,05	125,79	0,00	0,00
12+440	0,00	12.443,09	12.436,91	87.080,00	18.665,64	18.654,36	78.716,42	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	125,98	0,00	0,00
12+460	0,00	12.463,03	12.456,97	87.220,00	18.695,52	18.684,48	78.842,39	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,83	30,17	126,28	0,00	0,00
12+480	0,00	12.482,94	12.477,06	87.360,00	18.725,36	18.714,64	78.968,67	0,00	0,00
	0,00	19,88	20,12	140,00	29,78	30,22	126,48	0,00	0,00
12+500	0,00	12.502,82	12.497,18	87.500,00	18.755,14	18.744,86	79.095,14	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+520	0,00	12.522,69	12.517,31	87.640,00	18.784,90	18.775,10	79.221,56	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+540	0,00	12.542,57	12.537,43	87.780,00	18.814,67	18.805,33	79.347,98	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+560	0,00	12.562,44	12.557,56	87.920,00	18.844,44	18.835,56	79.474,40	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+580	0,00	12.582,31	12.577,69	88.060,00	18.874,21	18.865,79	79.600,81	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+600	0,00	12.602,18	12.597,82	88.200,00	18.903,98	18.896,02	79.727,23	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+620	0,00	12.622,06	12.617,94	88.340,00	18.933,74	18.926,26	79.853,65	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+640	0,00	12.641,93	12.638,07	88.480,00	18.963,51	18.956,49	79.980,07	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+660	0,00	12.661,80	12.658,20	88.620,00	18.993,28	18.986,72	80.106,48	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+680	0,00	12.681,67	12.678,33	88.760,00	19.023,05	19.016,95	80.232,90	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+700	0,00	12.701,55	12.698,45	88.900,00	19.052,82	19.047,18	80.359,32	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+720	0,00	12.721,42	12.718,58	89.040,00	19.082,59	19.077,41	80.485,73	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+740	0,00	12.741,29	12.738,71	89.180,00	19.112,35	19.107,65	80.612,15	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+760	0,00	12.761,17	12.758,83	89.320,00	19.142,12	19.137,88	80.738,57	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+780	0,00	12.781,04	12.778,96	89.460,00	19.171,89	19.168,11	80.864,99	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+800	0,00	12.800,91	12.799,09	89.600,00	19.201,66	19.198,34	80.991,40	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,77	30,23	126,42	0,00	0,00
12+820	0,00	12.820,78	12.819,22	89.740,00	19.231,43	19.228,57	81.117,82	0,00	0,00
	0,00	19,88	20,12	140,00	29,78	30,22	126,39	0,00	0,00
12+840	0,00	12.840,66	12.839,34	89.880,00	19.261,21	19.258,79	81.244,21	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,83	30,17	126,29	0,00	0,00
12+860	0,00	12.860,57	12.859,43	90.020,00	19.291,03	19.288,97	81.370,50	0,00	0,00
	0,00	19,94	20,06	140,00	29,89	30,11	126,03	0,00	0,00
12+880	0,00	12.880,51	12.879,49	90.160,00	19.320,92	19.319,08	81.496,53	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,94	30,06	125,81	0,00	0,00
12+900	0,00	12.900,47	12.899,53	90.300,00	19.350,86	19.349,14	81.622,34	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	29,99	30,01	125,82	0,00	0,00
12+920	0,00	12.920,47	12.919,53	90.440,00	19.380,86	19.379,14	81.748,15	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,72	0,00	0,00
12+940	0,00	12.940,47	12.939,53	90.580,00	19.410,86	19.409,14	81.873,87	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,70	0,00	0,00
12+960	0,00	12.960,47	12.959,53	90.720,00	19.440,86	19.439,14	81.999,57	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	30,00	30,00	125,80	0,00	0,00
12+980	0,00	12.980,47	12.979,53	90.860,00	19.470,86	19.469,14	82.125,37	0,00	0,00
	0,00	20,02	19,98	140,00	30,04	29,96	125,85	0,00	0,00
13+000	0,00	13.000,49	12.999,51	91.000,00	19.500,90	19.499,10	82.251,22	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,06	19,94	140,00	30,12	29,88	125,98	0,00	0,00
13+020	0,00	13.020,56	13.019,44	91.140,00	19.531,01	19.528,99	82.377,20	0,00	0,00
	0,00	20,11	19,89	140,00	30,19	29,81	126,31	0,00	0,00
13+040	0,00	13.040,66	13.039,34	91.280,00	19.561,21	19.558,79	82.503,50	0,00	0,00
	0,00	20,15	19,85	140,00	30,26	29,74	126,41	0,00	0,00
13+060	0,00	13.060,81	13.059,19	91.420,00	19.591,47	19.588,53	82.629,91	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+080	0,00	13.080,96	13.079,04	91.560,00	19.621,76	19.618,24	82.756,32	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+100	0,00	13.101,12	13.098,88	91.700,00	19.652,04	19.647,96	82.882,72	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+120	0,00	13.121,28	13.118,72	91.840,00	19.682,32	19.677,68	83.009,12	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+140	0,00	13.141,43	13.138,57	91.980,00	19.712,61	19.707,39	83.135,53	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+160	0,00	13.161,59	13.158,41	92.120,00	19.742,89	19.737,11	83.261,93	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+180	0,00	13.181,74	13.178,26	92.260,00	19.773,17	19.766,83	83.388,33	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+200	0,00	13.201,90	13.198,10	92.400,00	19.803,46	19.796,54	83.514,73	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+220	0,00	13.222,05	13.217,95	92.540,00	19.833,74	19.826,26	83.641,14	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+240	0,00	13.242,21	13.237,79	92.680,00	19.864,02	19.855,98	83.767,54	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+260	0,00	13.262,36	13.257,64	92.820,00	19.894,31	19.885,69	83.893,94	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+280	0,00	13.282,52	13.277,48	92.960,00	19.924,59	19.915,41	84.020,35	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+300	0,00	13.302,68	13.297,32	93.100,00	19.954,87	19.945,13	84.146,75	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+320	0,00	13.322,83	13.317,17	93.240,00	19.985,16	19.974,84	84.273,15	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+340	0,00	13.342,99	13.337,01	93.380,00	20.015,44	20.004,56	84.399,56	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+360	0,00	13.363,14	13.356,86	93.520,00	20.045,72	20.034,28	84.525,96	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+380	0,00	13.383,30	13.376,70	93.660,00	20.076,01	20.063,99	84.652,36	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+400	0,00	13.403,45	13.396,55	93.800,00	20.106,29	20.093,71	84.778,77	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+420	0,00	13.423,61	13.416,39	93.940,00	20.136,57	20.123,43	84.905,17	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+440	0,00	13.443,76	13.436,24	94.080,00	20.166,86	20.153,14	85.031,57	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+460	0,00	13.463,92	13.456,08	94.220,00	20.197,14	20.182,86	85.157,98	0,00	0,00
	0,00	20,16	19,84	140,00	30,28	29,72	126,40	0,00	0,00
13+480	0,00	13.484,08	13.475,92	94.360,00	20.227,42	20.212,58	85.284,38	0,00	0,00
	0,00	20,15	19,85	140,00	30,27	29,73	126,38	0,00	0,00
13+500	0,00	13.504,23	13.495,77	94.500,00	20.257,70	20.242,30	85.410,76	0,00	0,00
	0,00	20,11	19,89	140,00	30,21	29,79	126,17	0,00	0,00
13+520	0,00	13.524,34	13.515,66	94.640,00	20.287,91	20.272,09	85.536,93	0,00	0,00
	0,00	20,07	19,93	140,00	30,13	29,87	125,88	0,00	0,00
13+540	0,00	13.544,41	13.535,59	94.780,00	20.318,04	20.301,96	85.662,81	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	30,05	29,95	125,67	0,00	0,00
13+560	0,00	13.564,44	13.555,56	94.920,00	20.348,09	20.331,91	85.788,48	0,00	0,00
	0,00	19,99	20,01	140,00	29,99	30,01	125,58	0,00	0,00
13+580	0,00	13.584,43	13.575,57	95.060,00	20.378,07	20.361,93	85.914,06	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	29,91	30,09	125,82	0,00	0,00
13+600	0,00	13.604,38	13.595,62	95.200,00	20.407,98	20.392,02	86.039,88	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	29,83	30,17	126,02	0,00	0,00
13+620	0,00	13.624,29	13.615,71	95.340,00	20.437,81	20.422,19	86.165,91	0,00	0,00
	0,00	19,87	20,13	140,00	29,75	30,25	126,25	0,00	0,00
13+640	0,00	13.644,15	13.635,85	95.480,00	20.467,57	20.452,43	86.292,16	0,00	0,00
	0,00	19,84	20,16	140,00	29,72	30,28	126,40	0,00	0,00
13+660	0,00	13.664,00	13.656,00	95.620,00	20.497,28	20.482,72	86.418,56	0,00	0,00
	0,00	19,84	20,16	140,00	29,72	30,28	126,40	0,00	0,00
13+680	0,00	13.683,84	13.676,16	95.760,00	20.527,00	20.513,00	86.544,97	0,00	0,00
	0,00	19,84	20,16	140,00	29,72	30,28	126,40	0,00	0,00
13+700	0,00	13.703,69	13.696,31	95.900,00	20.556,72	20.543,28	86.671,37	0,00	0,00
	0,00	19,84	20,16	140,00	29,72	30,28	126,40	0,00	0,00
13+720	0,00	13.723,53	13.716,47	96.040,00	20.586,43	20.573,57	86.797,77	0,00	0,00
	0,00	19,84	20,16	140,00	29,72	30,28	126,40	0,00	0,00
13+740	0,00	13.743,38	13.736,62	96.180,00	20.616,15	20.603,85	86.924,18	0,00	0,00
	0,00	19,84	20,16	140,00	29,72	30,28	126,40	0,00	0,00
13+760	0,00	13.763,22	13.756,78	96.320,00	20.645,87	20.634,13	87.050,58	0,00	0,00
	0,00	19,84	20,16	140,00	29,72	30,28	126,40	0,00	0,00
13+780	0,00	13.783,07	13.776,93	96.460,00	20.675,58	20.664,42	87.176,98	0,00	0,00
	0,00	19,85	20,15	140,00	29,73	30,27	126,41	0,00	0,00
13+800	0,00	13.802,92	13.797,08	96.600,00	20.705,31	20.694,69	87.303,40	0,00	0,00
	0,00	19,88	20,12	140,00	29,79	30,21	126,10	0,00	0,00
13+820	0,00	13.822,80	13.817,20	96.740,00	20.735,10	20.724,90	87.429,49	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	29,87	30,13	125,86	0,00	0,00
13+840	0,00	13.842,73	13.837,27	96.880,00	20.764,97	20.755,03	87.555,36	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	29,95	30,05	125,96	0,00	0,00
13+860	0,00	13.862,70	13.857,30	97.020,00	20.794,92	20.785,08	87.681,32	0,00	0,00
	0,00	10,20	10,20	71,41	15,30	15,30	64,48	0,00	0,00

## CUBICACIÓN DE FIRMES

<u>Estación</u>	<u>L.b.int.</u>	<u>L.b.ex.iz.</u>	<u>L.b.ex.de.</u>	<u>Sup.cal.</u>	<u>Sup.ar.iz.</u>	<u>Sup.ar.de.</u>	<u>Vol.tot.</u>	<u>Sup.ref.</u>	<u>Vol.ref.</u>
13+870,403	0,00	13.872,90	13.867,50	97.091,41	20.810,22	20.800,39	87.745,79	0,00	0,00

M.B.C. AC16 surf	6.986,52 m3
M.B.C. AC22 bin	14.489,02 m3
M.B.C. AC32 base	15.817,07 m3
Zahorra Artificial	39.429,39 m3

## **MEDICIONES GENERALES**

# MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPITULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
MT-01	<b>m2 DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO</b> Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga sobre camión y transporte a vertedero o a su lugar de uso de los productos resultantes. según medición auxiliar					87143	87.143,00
87.143,00							
MT-02	<b>m3 DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERT</b> Desmante en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. según medición auxiliar					216474	216.474,00
							216.474,00
MT-03	<b>m3 TERRAPLÉN</b> Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. según medición auxiliar					211749	211.749,00
							211.749,00

# MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C02 DRENAJE</b>							
<b>SUBCAPÍTULO DT-01 ODT1-P.K. 1+650 TUBO HORM. d=1800 mm</b>							
U04DE010	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	1	5,00	4,00	0,50	10,00	
							10,00
DT001	m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo obra Embocadura	1 2	17,21 2,50	2,10 5,09	0,15 0,15	5,42 3,82	
							9,24
DT002	u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400 Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	1	18,00			18,00	
							18,00
U04FPB030	ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm. Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	2	1,00			2,00	
							2,00
<b>SUBCAPÍTULO DT-02 ODT2-P.K. 2+573 TUBO HORM. d=1800 mm</b>							
U04DE010	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	1	5,00	4,00	0,50	10,00	
							10,00
DT001	m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo obra Embocadura	1 2	18,77 2,50	2,20 5,09	0,15 0,15	6,19 3,82	
							10,01
DT002	u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400 Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	1	19,00			19,00	
							19,00

## MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U04FPB030	<p>ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm.</p> <p>Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado , hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.</p>	2	1,00			2,00	
							2,00
<b>SUBCAPÍTULO DT-03 ODT3-P.K. 2+817 TUBO HORM. d=1800 mm</b>							
U04DE010	<p>m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg</p> <p>Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.</p>	1	5,00	4,00	0,50	10,00	
							10,00
DT001	<p>m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA</p> <p>Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.</p> <p>Cuerpo obra</p> <p>Embocadura</p>	1	17,28	2,20	0,15	5,70	
		2	2,50	5,09	0,15	3,82	
							9,52
DT002	<p>u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm.,Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	1	18,00			18,00	
							18,00
U04FPB030	<p>ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm.</p> <p>Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado , hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.</p>	2	1,00			2,00	
							2,00



## MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO DT-04 ODT4-P.K. 4+377 TUBO HORM. d=1800 mm</b>							
U04DE010	<b>m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg</b> Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	1	5,00	4,00	0,50	10,00	
							10,00
DT001	<b>m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA</b> Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo obra Embocadura	1 2	19,10 2,50	2,20 5,09	0,15 0,15	6,30 3,82	
							10,12
DT002	<b>u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400</b> Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	1	20,00			20,00	
							20,00
U04FPB030	<b>ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm.</b> Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	2	1,00			2,00	
							2,00
<b>SUBCAPÍTULO DT-06 ODT6-P.K. 8+858 TUBO HORM. d=1800 mm</b>							
U04DE010	<b>m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg</b> Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	1	5,00	4,00	0,50	10,00	
							10,00
DT001	<b>m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA</b> Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo obra Embocadura	1 2	25,30 2,50	2,20 5,09	0,15 0,15	8,35 3,82	
							12,17
DT002	<b>u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400</b> Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	1	26,00			26,00	
							26,00

## MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U04FPB030	<p><b>ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm.</b></p> <p>Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.</p>	2	1,00			2,00	
							2,00
<b>SUBCAPÍTULO DT-07 ODT7-P.K. 11+633 TUBO HORM. d=1800 mm</b>							
U04DE010	<p><b>m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg</b></p> <p>Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.</p>	1	5,00	4,00	0,50	10,00	
							10,00
DT001	<p><b>m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA</b></p> <p>Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.</p> <p>Cuerpo obra</p> <p>Embocadura</p>	1	17,14	2,20	0,15	5,66	
		2	2,50	5,09	0,15	3,82	
							9,48
DT002	<p><b>u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400</b></p> <p>Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.</p>	1	18,00			18,00	
							18,00
U04FPB030	<p><b>ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm.</b></p> <p>Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.</p>	1	2,00			2,00	
							2,00

## MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO DT-08 ODT8-P.K. 13+512 MARCO HORM.4000X3000 mm</b>							
U04DE010	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg						
	Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	1	5,00	4,00	0,50	10,00	
							10,00
DT001	m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA						
	Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.						
	Cuerpo obra	1	28,45	4,60	0,20	26,17	
	Embocadura	2	5,40	11,14	0,30	36,09	
							62,26
DT005	m MARCO PREFABRICADO HORMIGÓN ARMADO 4000X3000 mm						
	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección rectangular y dimensiones interiores de 4000x3000 mm, con junta machihembrada, para ser colocado en un ambiente II a (según la instrucción del hormigón vigente) Colocado en zanja, sobre una solera de hormigón de 20 cm., debidamente nivelada, relleno lateral y superior hasta 60 cm por encima de la generatriz con arena de río, compactado hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de la zanja.	1	29,00			29,00	
							29,00
DT006	u EMOCADURA PREFABRICADA PARA AMRCO 4000X3000 mm						
	Embocadura para marco de 4000X3000 mm según planos, incluyendo cimientos y encofrados, totalmente terminado.	2				2,00	
							2,00
<b>SUBCAPÍTULO DL-01 DRENAJE LONGITUDINAL</b>							
U16D070	m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN						
	Cuneta revestida de hormigón de espesor 15 cm. y 2 m2/m., ejecutada en hormigón HM-20/P20 lla, totalmente terminada.						
	Margen derecha						
	P.K. 0+260 - 1+285	1	1.025,00			1.025,00	
	P.K. 5+680 - 7+480	1	1.800,00			1.800,00	
	P.K. 8+420 - 8+740	1	320,00			320,00	
	P.K. 9+240 - 9+590	1	350,00			350,00	
	P.K. 10+085 - 10+560	1	475,00			475,00	
	P.K. 11+060 - 11+500	1	440,00			440,00	
	P.K. 11+730 - 12+340	1	610,00			610,00	
	Margen izquierda						
	P.K. 0+260 - 1+315	1	1.055,00			1.055,00	
	P.K. 5+680 - 7+500	1	1.820,00			1.820,00	
	P.K.8+430 - 8+720	1	290,00			290,00	
	P.K. 9+220 - 9+790	1	570,00			570,00	
	P.K. 10+020 - 10+510	1	490,00			490,00	
	P.K. 11+120 - 11+500	1	380,00			380,00	
	P.K. 11+690 - 12+240	1	550,00			550,00	
							10.175,00

# MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C03 FIRMES</b>							
F-01	<b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE</b> Zahorra artificial en base, extendida y compactada, completamente terminada según medición auxiliar	39429,39				39.429,39	
							39.429,39
F-02	<b>m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP</b> Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60Bf4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Sobre ZA	0,0015	13.870,40	10,50		218,46	
							218,46
F-03	<b>t. M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES&lt;30</b> Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. según medición auxiliar	2,35	15.817,81			37.171,85	
							37.171,85
F-04	<b>m2 RIEGO ADHERENCIA C60B3 TER</b> Riego de Adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. Sobre base Sobre intermedia	0,0005 0,0005	13.870,00 13.870,00	10,30 10,10		71,43 70,04	
							141,47
F-05	<b>t. M.B.C. TIPO AC22 surf S DESG.ÁNGELES&lt;25</b> Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S en capa rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. Según medición auxiliar	2,4	14.489,02			34.773,65	
							34.773,65
F-06	<b>t. M.B.C. TIPO AC16 surf S DESG.ÁNGELES&lt;25</b> Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	2,45	6.986,52			17.116,97	
							17.116,97
F-07	<b>t. BETÚN ASFÁLTICO B 50/70 EN M.B.C</b> Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. AC16 surf S AC22 surf S AC32 base G	0,045 0,042 0,04	17.116,97 34.773,65 37.171,85			770,26 1.460,49 1.486,87	
							3.717,62
F-08	<b>t. FILLER CALIZO EN MBC</b> Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. AC16 AC22 AC32	1,2 1 1	770,26 1.460,49 1.486,87			924,31 1.460,49 1.486,87	
							3.871,67

# MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C04 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>							
<b>SUBCAPÍTULO SBD4.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>							
SBD1	m PREMARCAJE MARCA VIAL						
	Premarcae de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. Eje y arcenes. Eje y arcenes	3	13.870,40				41.611,20
							41.611,20
SBD2	m MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=15 cm						
	Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. Arcenes	2	13.870,49				27.740,98
							27.740,98
SBD3	m MARCA VIAL P. ACRÍLICA BL. a=10 cm						
	Marca vial reflexiva, blanca, con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. Según plano						
	0+000-0+100	1	100,00	1,27			127,00
	0+100-0+920	1	820,00	0,27			221,40
	0+920-1+360	1	440,00	1,27			558,80
	1+360-1+800	1	440,00	0,27			118,80
	1+800-2+000	1	200,00	1,27			254,00
	2+000-2+090	1	90,00				90,00
	2+090-2+270	1	180,00	1,27			228,60
	2+270-4+045	1	1.775,00	0,27			479,25
	4+045-4+220	1	175,00	1,27			222,25
	4+220-4+290	1	70,00	0,27			18,90
	4+290-4+395	1	105,00	1,27			133,35
	4+395-4+480	1	85,00	0,27			22,95
	4+480-4+620	1	140,00	1,27			177,80
	4+620-4+700	1	80,00	0,27			21,60
	4+700-4+850	1	150,00	1,27			190,50
	4+850-6+030	1	1.180,00	0,27			318,60
	6+030-6+150	1	120,00				120,00
	6+150-6+290	1	140,00	0,27			37,80
	6+290-6+440	1	200,00	1,27			254,00
	6+440-8+300	1	1.860,00	0,27			502,20
	8+300-8+560	1	260,00	1,27			330,20
	8+560-8+590	1	30,00				30,00
	8+590-8+850	1	260,00	1,27			330,20
	8+850-9+020	1	170,00	0,27			45,90
	9+020-9+290	1	270,00	1,27			342,90
	9+290-9+410	1	120,00				120,00
	9+410-9+620	1	210,00	1,27			266,70
	9+620-10+150	1	530,00	0,27			143,10
	10+150-10+260	1	110,00	1,27			139,70
	10+260-10+390	1	130,00	0,27			35,10
	10+390-10+550	1	160,00	1,27			203,20
	10+550-11+090	1	540,00	0,27			145,80
	11+090-11+680	1	590,00	1,27			749,30
	11+680-11+960	1	280,00	0,27			75,60
	11+960-12+050	1	90,00	1,27			114,30
	12+050-12+160	1	110,00				110,00
	12+160-12+360	1	200,00	1,27			254,00
	12+360-12+430	1	70,00	0,27			18,90
	12+430-12+620	1	190,00	1,27			241,30
	12+620-12+740	1	120,00				120,00
	12+740-13+030	1	290,00	1,27			368,30
	13+030-13+080	1	50,00	0,27			13,50
	13+080-13+860	1	780,00				780,00

# MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							9.075,80
	<b>SUBCAPÍTULO SBD4.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>						
U05VAC020	ud SEÑAL CUADRADA REFLEX. L=90 cm. Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
	S-7	2					2,00
							2,00
U05VCC120	ud CARTEL REFLEXIVO-INDICATIVO Cartel de señal informativa y de orientación, reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.						
	Según plano	3					3,00
							3,00
U05VAT030	ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
	P-13a	10					10,00
	P-13b	12					12,00
	P-1C	1					1,00
	P-14a	3					3,00
							26,00
U05VAA020	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=90 cm. Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
	R-301	5					5,00
	R-305	48					48,00
	R-502	22					22,00
							75,00
	<b>SUBCAPÍTULO SBD4.3 BALIZAMIENTO</b>						
U05VHK010	ud HITO KILOMÉTRICO REFL. 40x40 cm. Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.						
		13	2,00				26,00
							26,00
U05BCO020	ud OJOS DE GATO TB-10 REFL.DOS CARA Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento.						
		2	14,00	8,00			224,00
							224,00
U05BTA010	ud HITO DE ARISTA h=155 cm. H.I. Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado.						
		2	14,00	4,00			112,00
							112,00

# MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO SBD4.4 DEFENSAS</b>							
U05DBI010	<b>m. BARRERA DE SEGURIDAD ANCLADA PARA MOTORISTAS</b> Barrera de seguridad metálica simple, contención clase normal y nivel n2, índice de severidad del impacto clase a, anchura de trabajo clase menor o igual a w3 y deflexión dinámica menor o igual a 1,00 m, incluso p.p. de postes de 2 m de longitud, separadores, elementos de fijación y captafaros.						
	7+860-8+290	1	430,00				430,00
	13+220-13+600	1	380,00				380,00
							810,00
U05DBA010	<b>m. BARRERA DE SEGURIDAD ANCLADA</b> Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120a, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.						
	Margen derecha	1					1,00
	1+550-1+750	1	200,00				200,00
	2+475-2+920	1	445,00				445,00
	4+280-4+480	1	200,00				200,00
	7+870-8+500	1	630,00				630,00
	8+820-8+900	1	70,00				70,00
	11+600-11+680	1	80,00				80,00
	13+220-13+600	1	380,00				380,00
	Margen izquierda						
	1+550-1+750	1	200,00				200,00
	2+475-2+920	1	445,00				445,00
	4+280-4+480	1	200,00				200,00
	8+820-8+900	1	70,00				70,00
	11+600-11+680	1	80,00				80,00
							3.001,00
U05DBT020	<b>ud TERMINAL A TIERRA COMPLETO 12 m</b> Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado.						
	Según plano	2	14,00				28,00
							28,00

## MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPITULO C05 ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>							
E35CEV010	m2 ESTABILIZANTES SUELO CISTERNA Aplicación sobre el terreno de polímero orgánico para retención de polvo en caminos y superficies descubiertas transitadas, que controla las emisiones de polvo formando una corteza permeable, siendo la dosis de aplicación de 60 g/m2 diluidos en agua. La distribución del producto se realizará mediante camión cisterna.	1	13.870,00	12,00		166.440,00	
							166.440,00
U11AE010	m3 RETIRADA APIL.TIERRA VEG. Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.	1	87.143,00			87.143,00	
							87.143,00
U11AT020	m3 EXT.TIERRA VEG.ALMAC.CARG.TRANS. Extendido de tierra vegetal almacenada, procedente de la excavación, incluyendo carga y transporte hasta una distancia de 1 Km., realizado por un bulldozer de 200 CV equipado con lámina. Incluyendo perfilado.	1	87.143,00			87.143,00	
							87.143,00



## MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

---

SYS	<b>CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD</b> SEGURIDAD Y SALUD Presupuesto de Seguridad y Salud según anejo N° 14						
-----	--	--	--	--	--	--	--

---

1,00

## MEDICIONES

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPITULO C07 GESTION DE RESIDUOS</b>							
G02RRR050	<b>m3 RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS MIXTOS DEMOL. 10 km</b> Retirada en contenedor de 3 m3 de resduos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.	1	20,00			20,00	
							20,00
G02RRR040	<b>m3 RETIRADA RESIDUOS MIXTOS DEMOL. A PLANTA SE VALORIZ. 10 km</b> Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.	1	15,00			15,00	
							15,00
G01MHA010	<b>t. RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P., DIST. MÁX. 10 km</b> Retirada de residuos de acero en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.	1	2,00			2,00	
							2,00
UDPA001	<b>UNIDAD DE PARTIDA ALZADA</b> Partida alzada de abono íntegro para la retirada, transporte y gestión de residuos tales como aceites, contaminantes de hidrocarburos, desencofrantes, pintura, disolventes, etc. Por gestores autorizados.	1				1,00	
							1,00

**CUADRO DE PRECIOS N° 1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	DT001 10,99	m3	drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de	
				DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0002	DT002	u	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		324,83
				TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0003	DT005 957,16	m	diente vibración, de sección rectangular y dimensiones interiores de 4000x3000 mm, con junta machihembrada, para ser colocado en un ambiente II a (según la instrucción del hormigón vigente) Colocado en zanja, sobre una solera de hormigón de 20 cm., debidamente nivelada, relleno lateral y superior hasta 60 cm por encima de la generatriz con arena de río, compactado hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de la zanja.	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado me-	
				NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0004	DT006	u	Embocadura para marco de 4000X3000 mm según planos, incluyendo cimientos y encofrados, totalmente terminado.		1.431,33
				MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0005	E35CEV010 0,79	m2	en caminos y superficies descubiertas transitadas, que controla las emisiones de polvo formando una corteza permeable, siendo la dosis de aplicación de 60 g/m2 diluidos en agua. La distribución del producto se realizará mediante camión cisterna.	Aplicación sobre el terreno de polímero orgánico para retención de polvo	
				CERO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0006	F-01 16,47	m3	Zahorra artificial en base, extendida y compactada, completamente terminada		
				DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0007	F-02 347,22	m2	C60Bf4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación	
				TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0008	F-03	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.		15,05
				QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0009	F-04 347,22	m2	C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	Riego de Adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida	
				TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	F-05	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S en capa rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.		16,66
				DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0011	F-06	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.		16,66
				DIECISEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0012	F-07	t.	Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.		247,58
				DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0013	F-08	t.	Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.		47,44
				CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0014	G01MHA010	t.	Retirada de residuos de acero en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.		92,07
				NOVENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
0015	G02RRR040 19,31	m3	Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.		
				DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0016	G02RRR050 14,21	m3	Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.		
				CATORCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0017	MT-01 0,39	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga sobre camión y transporte a vertedero o a su lugar de uso de los productos resultantes.		
				CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0018	MT-02 3,78	m3	Desmante en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
				TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0019	MT-03 2,00	m3	Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.		
				DOS EUROS	
0020	SBD1 0,05	m	Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. Eje y arce-nes.		
				CERO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0021	SBD2 0,44	m	Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.		
				CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0022	SBD3 0,52	m		Marca vial reflexiva, blanca, con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	
				CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0023	SYS		Presupuesto de Seguridad y Salud según anejo N11		58.708,35
0024	U04DE010 21,99	m3		Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espe- sor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	
				VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0025	U04FPB030	ud	Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo enco- frado, hormigón HM-20/P/20/l en cimientos y HM-25/P/20/l en alza- dos, totalmente terminado.		1.431,33
				MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0026	U05BCO020	ud	Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavi- mento.		10,95
				DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0027	U05BTA010	ud	Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado.		40,60
				CUARENTA EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0028	U05DBA010	m.	Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120a, de acero lamina- do y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de an- claje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.		32,45
				TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0029	U05DBI010	m.	Barrera de seguridad metálica simple, conten- ción clase normal y nivel n2, índice de severidad del impacto clase a, anchura de trabajo clase me- nor o igual a w3 y deflexión dinámica menor o igual a 1,00 m, incluso p.p. de postes de 2 m de lon- gitud, separadores, elementos de fijación y cap- tafaros.		42,85
				CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0030	U05DBT020	ud	Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado.		497,69
				CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0031	U05VAA020	ud	Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		347,36
				TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0032	U05VAC020	ud	Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		401,70
				CUATROCIENTOS UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	U05VAT030	ud	Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		422,05
				CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0034	U05VCC120	ud	Cartel de señal informativa y de orientación, reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.		540,77
				QUINIENTOS CUARENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0035	U05VHK010	ud	Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.		183,38
				CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0036	U11AE010 1,93	m3	Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.		
				UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0037	U11AT020 1,32	m3	Extendido de tierra vegetal almacenada, procedente de la excavación, incluyendo carga y transporte hasta una distancia de 1 Km., realizado por un bulldozer de 200 CV equipado con lámina. Incluyendo perfilado.		
				UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0038	U16D070 22,29	m	Cuneta revestida de hormigón de espesor 15 cm. y 2 m <sup>2</sup> /m., ejecutada en hormigón HM-20/P20 Ila, totalmente terminada.		
				VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0039	UDPA001		Partida alzada de abono íntegro para la retirada, transporte y gestión de residuos tales como aceites, contaminantes de hidrocarburos, desechos, pinturas, disolventes, etc. Por gestores autorizados.		500,00
				QUINIENTOS EUROS	

Cáceres, julio de 2018

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. Emilio del Pozo Mariño

Fdo. Adenawer Pérez Sánchez

**CUADRO DE PRECIOS N° 2**



## CUADRO DE PRECIOS 2

EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	DT001	m3	Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	
			Mano de obra.....	2,69
			Maquinaria .....	7,90
			Resto de obra y materiales.....	0,08
			Suma la partida .....	10,67
			Costes indirectos..... 3,00%	0,32
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,99</b>
0002	DT002	u	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
			Mano de obra.....	36,95
			Maquinaria .....	24,15
			Resto de obra y materiales.....	254,27
			Suma la partida .....	315,37
			Costes indirectos..... 3,00%	9,46
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>324,83</b>
0003	DT005	m	Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección rectangular y dimensiones interiores de 4000x3000 mm, con junta machihembrada, para ser colocado en un ambiente II a (según la instrucción del hormigón vigente) Colocado en zanja, sobre una solera de hormigón de 20 cm., debidamente nivelada, relleno lateral y superior hasta 60 cm por encima de la generatriz con arena de río, compactado hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de la zanja.	
			Mano de obra.....	343,45
			Maquinaria .....	106,08
			Resto de obra y materiales.....	479,75
			Suma la partida .....	929,28
			Costes indirectos..... 3,00%	27,88
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>957,16</b>
0004	DT006	u	Embocadura para marco de 4000X3000 mm según planos, incluyendo cimientos y encofrados, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	485,70
			Maquinaria .....	155,75
			Resto de obra y materiales.....	748,19
			Suma la partida .....	1.389,64
			Costes indirectos..... 3,00%	41,69
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.431,33</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0005	E35CEV010	m2	Aplicación sobre el terreno de polímero orgánico para retención de polvo en caminos y superficies descubiertas transitadas, que controla las emisiones de polvo formando una corteza permeable, siendo la dosis de aplicación de 60 g/m2 diluidos en agua. La distribución del producto se realizará mediante camión cisterna.	
			Mano de obra.....	0,01
			Maquinaria .....	0,06
			Resto de obra y materiales .....	0,70
			Suma la partida .....	0,77
			Costes indirectos..... 3,00%	0,02
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,79</b>
0006	F-01	m3	Zahorra artificial en base, extendida y compactada, completamente terminada	
			Mano de obra.....	0,38
			Maquinaria .....	2,78
			Resto de obra y materiales .....	12,83
			Suma la partida .....	15,99
			Costes indirectos..... 3,00%	0,48
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,47</b>
0007	F-02	m2	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60Bf4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra.....	4,99
			Maquinaria .....	12,43
			Resto de obra y materiales .....	319,69
			Suma la partida .....	337,11
			Costes indirectos..... 3,00%	10,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>347,22</b>
0008	F-03	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	
			Mano de obra.....	0,64
			Maquinaria .....	5,55
			Resto de obra y materiales .....	8,42
			Suma la partida .....	14,61
			Costes indirectos..... 3,00%	0,44
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,05</b>
0009	F-04	m2	Riego de Adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
			Mano de obra.....	4,99
			Maquinaria .....	12,43
			Resto de obra y materiales .....	319,69
			Suma la partida .....	337,11
			Costes indirectos..... 3,00%	10,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>347,22</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

EX-100 LA ROCA-BA-029

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0010	F-05	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S en capa rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	
			Mano de obra.....	0,64
			Maquinaria .....	5,55
			Resto de obra y materiales.....	9,98
			Suma la partida .....	16,17
			Costes indirectos..... 3,00%	0,49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,66</b>
0011	F-06	t.	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	
			Mano de obra.....	0,64
			Maquinaria .....	5,55
			Resto de obra y materiales.....	9,98
			Suma la partida .....	16,17
			Costes indirectos..... 3,00%	0,49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,66</b>
0012	F-07	t.	Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
			Resto de obra y materiales.....	240,37
			Suma la partida .....	240,37
			Costes indirectos..... 3,00%	7,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>247,58</b>
0013	F-08	t.	Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
			Resto de obra y materiales.....	46,06
			Suma la partida .....	46,06
			Costes indirectos..... 3,00%	1,38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,44</b>
0014	G01MHA010	t.	Retirada de residuos de acero en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.	
			Maquinaria .....	5,63
			Resto de obra y materiales.....	83,76
			Suma la partida .....	89,39
			Costes indirectos..... 3,00%	2,68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>92,07</b>
0015	G02RRR040	m3	Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.	
			Mano de obra.....	0,26
			Maquinaria .....	18,49
			Suma la partida .....	18,75
			Costes indirectos..... 3,00%	0,56
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,31</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

EX-100 LA ROCA-BA-029

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0016	G02RRR050	m3	Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	
			Mano de obra.....	0,32
			Maquinaria .....	13,48
			Suma la partida .....	13,80
			Costes indirectos..... 3,00%	0,41
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,21</b>
0017	MT-01	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga sobre camión y transporte a vertedero o a su lugar de uso de los productos resultantes.	
			Mano de obra.....	0,08
			Maquinaria .....	0,30
			Suma la partida .....	0,38
			Costes indirectos..... 3,00%	0,01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,39</b>
0018	MT-02	m3	Desmote en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
			Mano de obra.....	0,13
			Maquinaria .....	3,54
			Suma la partida .....	3,67
			Costes indirectos..... 3,00%	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,78</b>
0019	MT-03	m3	Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	0,32
			Maquinaria .....	1,62
			Suma la partida .....	1,94
			Costes indirectos..... 3,00%	0,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,00</b>
0020	SBD1	m	Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. Eje y arce-	
			nes.	
			Mano de obra.....	0,05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,05</b>
0021	SBD2	m	Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	
			Mano de obra.....	0,08
			Maquinaria .....	0,21
			Resto de obra y materiales.....	0,14
			Suma la partida .....	0,43
			Costes indirectos..... 3,00%	0,01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,44</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

EX-100 LA ROCA-BA-029

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0022	SBD3	m	Marca vial reflexiva, blanca, con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.	
			Mano de obra.....	0,11
			Maquinaria .....	0,31
			Resto de obra y materiales.....	0,08
			Suma la partida .....	0,50
			Costes indirectos..... 3,00%	0,02
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,52</b>
0023	SYS		Presupuesto de Seguridad y Salud según anejo N11	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>58.708,35</b>
0024	U04DE010	m3	Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	
			Mano de obra.....	3,15
			Maquinaria .....	10,41
			Resto de obra y materiales.....	7,79
			Suma la partida .....	21,35
			Costes indirectos..... 3,00%	0,64
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,99</b>
0025	U04FPB030	ud	Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado , hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	485,70
			Maquinaria .....	155,75
			Resto de obra y materiales.....	748,19
			Suma la partida .....	1.389,64
			Costes indirectos..... 3,00%	41,69
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.431,33</b>
0026	U05BCO020	ud	Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento.	
			Mano de obra.....	1,25
			Resto de obra y materiales.....	9,38
			Suma la partida .....	10,63
			Costes indirectos..... 3,00%	0,32
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,95</b>
0027	U05BTA010	ud	Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado.	
			Mano de obra.....	6,41
			Maquinaria .....	2,51
			Resto de obra y materiales.....	30,50
			Suma la partida .....	39,42
			Costes indirectos..... 3,00%	1,18
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,60</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

EX-100 LA ROCA-BA-029

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0028	U05DBA010	m.	Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120a, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	
			Mano de obra.....	3,20
			Resto de obra y materiales.....	28,30
			Suma la partida .....	31,50
			Costes indirectos..... 3,00%	0,95
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32,45</b>
0029	U05DBI010	m.	Barrera de seguridad metálica simple, contención clase normal y nivel n2, índice de severidad del impacto clase a, anchura de trabajo clase menor o igual a w3 y deflexión dinámica menor o igual a 1,00 m, incluso p.p. de postes de 2 m de longitud, separadores, elementos de fijación y captafaros.	
			Mano de obra.....	4,78
			Maquinaria .....	6,70
			Resto de obra y materiales.....	30,12
			Suma la partida .....	41,60
			Costes indirectos..... 3,00%	1,25
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>42,85</b>
0030	U05DBT020	ud	Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado.	
			Mano de obra.....	63,80
			Resto de obra y materiales.....	419,39
			Suma la partida .....	483,19
			Costes indirectos..... 3,00%	14,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>497,69</b>
0031	U05VAA020	ud	Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
			Mano de obra.....	9,57
			Maquinaria .....	3,76
			Resto de obra y materiales.....	323,91
			Suma la partida .....	337,24
			Costes indirectos..... 3,00%	10,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>347,36</b>
0032	U05VAC020	ud	Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
			Mano de obra.....	11,48
			Maquinaria .....	4,51
			Resto de obra y materiales.....	374,01
			Suma la partida .....	390,00
			Costes indirectos..... 3,00%	11,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>401,70</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

EX-100 LA ROCA-BA-029

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0033	U05VAT030	ud	Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
			Mano de obra.....	9,57
			Maquinaria .....	3,76
			Resto de obra y materiales.....	396,43
			Suma la partida .....	409,76
			Costes indirectos..... 3,00%	12,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>422,05</b>
0034	U05VCC120	ud	Cartel de señal informativa y de orientación, reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.	
			Mano de obra.....	38,27
			Maquinaria .....	7,52
			Resto de obra y materiales.....	479,23
			Suma la partida .....	525,02
			Costes indirectos..... 3,00%	15,75
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>540,77</b>
0035	U05VHK010	ud	Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.	
			Mano de obra.....	25,34
			Maquinaria .....	6,27
			Resto de obra y materiales.....	146,43
			Suma la partida .....	178,04
			Costes indirectos..... 3,00%	5,34
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>183,38</b>
0036	U11AE010	m3	Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.	
			Mano de obra.....	0,37
			Maquinaria .....	1,50
			Suma la partida .....	1,87
			Costes indirectos..... 3,00%	0,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,93</b>
0037	U11AT020	m3	Extendido de tierra vegetal almacenada, procedente de la excavación, incluyendo carga y transporte hasta una distancia de 1 Km., realizado por un bulldozer de 200 CV equipado con lámina. Incluyendo perfilado.	
			Mano de obra.....	0,05
			Maquinaria .....	1,23
			Suma la partida .....	1,28
			Costes indirectos..... 3,00%	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,32</b>
0038	U16D070	m	Cuneta revestida de hormigón de espesor 15 cm. y 2 m2/m., ejecutada en hormigón HM-20/P20 Ila, totalmente terminada.	
			Mano de obra.....	5,17
			Maquinaria .....	2,74
			Resto de obra y materiales.....	13,73
			Suma la partida .....	21,64
			Costes indirectos..... 3,00%	0,65
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,29</b>
0039	UDPA001		Partida alzada de abono íntegro para la retirada, transporte y gestión de residuos tales como aceites, contaminantes de hidrocarburos, desechos, pintura, disolventes, etc. Por gestores autorizados.	
			Sin descomposición	





## **PRESUPUESTOS PARCIALES**

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
MT-01	<b>m2 DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO</b> Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga sobre camión y transporte a vertedero o a su lugar de uso de los productos resultantes.	87.143,00	0,39	33.985,77
MT-02	<b>m3 DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERT</b> Desmonte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	216.474,00	3,78	818.271,72
MT-03	<b>m3 TERRAPLÉN</b> Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	211.749,00	2,00	423.498,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>				<b>1.275.755,49</b>

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C02 DRENAJE</b>				
<b>SUBCAPÍTULO DT-01 ODT1-P.K. 1+650 TUBO HORM. d=1800 mm</b>				
U04DE010	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	10,00	21,99	219,90
DT001	m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	9,24	10,99	101,55
DT002	u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400 Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	18,00	324,83	5.846,94
U04FPB030	ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm. Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	2,00	1.431,33	2.862,66
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO DT-01 ODT1-P.K. 1+650 TUBO HORM. 9.031,05</b>				
<b>SUBCAPÍTULO DT-02 ODT2-P.K. 2+573 TUBO HORM. d=1800 mm</b>				
U04DE010	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	10,00	21,99	219,90
DT001	m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	10,01	10,99	110,01
DT002	u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400 Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	19,00	324,83	6.171,77
U04FPB030	ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm. Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	2,00	1.431,33	2.862,66
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO DT-02 ODT2-P.K. 2+573 TUBO HORM. 9.364,34</b>				

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO DT-03 ODT3-P.K. 2+817 TUBO HORM. d=1800 mm</b>				
U04DE010	<b>m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg</b> Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	10,00	21,99	219,90
DT001	<b>m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA</b> Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	9,52	10,99	104,62
DT002	<b>u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400</b> Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	18,00	324,83	5.846,94
U04FPB030	<b>ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm.</b> Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	2,00	1.431,33	2.862,66
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO DT-03 ODT3-P.K. 2+817 TUBO HORM. 9.034,12</b>				
<b>SUBCAPÍTULO DT-04 ODT4-P.K. 4+377 TUBO HORM. d=1800 mm</b>				
U04DE010	<b>m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg</b> Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	10,00	21,99	219,90
DT001	<b>m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA</b> Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	10,12	10,99	111,22
DT002	<b>u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400</b> Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	20,00	324,83	6.496,60
U04FPB030	<b>ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm.</b> Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	2,00	1.431,33	2.862,66
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO DT-04 ODT4-P.K. 4+377 TUBO HORM. 9.690,38</b>				

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO DT-06 ODT6-P.K. 8+858 TUBO HORM. d=1800 mm</b>				
U04DE010	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	10,00	21,99	219,90
DT001	m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	12,17	10,99	133,75
DT002	u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400 Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	26,00	324,83	8.445,58
U04FPB030	ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm. Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	2,00	1.431,33	2.862,66
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO DT-06 ODT6-P.K. 8+858 TUBO HORM.</b>				<b>11.661,89</b>
<b>SUBCAPÍTULO DT-07 ODT7-P.K. 11+633 TUBO HORM. d=1800 mm</b>				
U04DE010	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	10,00	21,99	219,90
DT001	m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	9,48	10,99	104,19
DT002	u TUBO HORMIGÓN ARMADO D 1800X2400 Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección circular y diámetro 1800 mm., Clase C-180, (según UNE-EN1916), tipo TC (con campana) con unión mediante junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 15 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 30 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	18,00	324,83	5.846,94
U04FPB030	ud BOQUILLA CAÑO D= 180 cm. Boquilla para caño D= 1,80 m., formada por imposta de 0,50x0,20 m., aletas de H=2,10 m. y espesor 0,40 m., con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo encofrado, hormigón HM-20/P/20/I en cimientos y HM-25/P/20/I en alzados, totalmente terminado.	2,00	1.431,33	2.862,66
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO DT-07 ODT7-P.K. 11+633 TUBO HORM.</b>				<b>9.033,69</b>

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO DT-08 ODT8-P.K. 13+512 MARCO HORM.4000X3000 mm</b>				
U04DE010	m3 ESCOLLERA PROTECCIÓN 50 kg Escollera de 50 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 0,50 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	10,00	21,99	219,90
DT001	m3 m3 Exca. CIMI. S/C C/M.M AGOTA Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual.	62,26	10,99	684,24
DT005	m MARCO PREFABRICADO HORMIGÓN ARMADO 4000X3000 mm Colector de saneamiento enterrado de hormigón armado, fabricado mediante vibración, de sección rectangular y dimensiones interiores de 4000x3000 mm, con junta machihembrada, para ser colocado en un ambiente II a (según la instrucción del hormigón vigente) Colocado en zanja, sobre una solera de hormigón de 20 cm., debidamente nivelada, relleno lateral y superior hasta 60 cm por encima de la generatriz con arena de río, compactado hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de la zanja.	29,00	957,16	27.757,64
DT006	u EMOCADURA PREFABRICADA PARA AMRCO 4000X3000 mm Emboadura para marco de 4000X3000 mm según planos, incluyendo cimientos y encofrados, totalmente terminado.	2,00	1.431,33	2.862,66
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO DT-08 ODT8-P.K. 13+512 MARCO ....</b>				<b>31.524,44</b>
<b>SUBCAPÍTULO DL-01 DRENAJE LONGITUDINAL</b>				
U16D070	m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN Cuneta revestida de hormigón de espesor 15 cm. y 2 m2/m., ejecutada en hormigón HM-20/P20 Ila, totalmente terminada.	10.175,00	22,29	226.800,75
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO DL-01 DRENAJE LONGITUDINAL ....</b>				<b>226.800,75</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO C02 DRENAJE.....</b>				<b>316.140,66</b>

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C03 FIRMES</b>				
F-01	<b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE</b> Zahorra artificial en base, extendida y compactada, completamente terminada	39.429,39	16,47	649.402,05
F-02	<b>m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP</b> Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60Bf4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	218,46	347,22	75.853,68
F-03	<b>t. M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES&lt;30</b> Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	37.171,85	15,05	559.436,34
F-04	<b>m2 RIEGO ADHERENCIA C60B3 TER</b> Riego de Adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	141,47	347,22	49.121,21
F-05	<b>t. M.B.C. TIPO AC22 surf S DESG.ÁNGELES&lt;25</b> Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf S en capa rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	34.773,65	16,66	579.329,01
F-06	<b>t. M.B.C. TIPO AC16 surf S DESG.ÁNGELES&lt;25</b> Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 SURF S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	17.116,97	16,66	285.168,72
F-07	<b>t. BETÚN ASFÁLTICO B 50/70 EN M.B.C</b> Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	3.717,62	247,58	920.408,36
F-08	<b>t. FILLER CALIZO EN MBC</b> Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	3.871,67	47,44	183.672,02
<b>TOTAL CAPÍTULO C03 FIRMES .....</b>				<b>3.302.391,39</b>

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C04 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SBD4.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>				
SBD1	m PREMARCAJE MARCA VIAL Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. Eje y arcones.			
		41.611,20	0,05	2.080,56
SBD2	m MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=15 cm Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.			
		27.740,98	0,44	12.206,03
SBD3	m MARCA VIAL P. ACRÍLICA BL. a=10 cm Marca vial reflexiva, blanca, con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.			
		9.075,80	0,52	4.719,42
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SBD4.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>				
<b>19.006,01</b>				
<b>SUBCAPÍTULO SBD4.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
U05VAC020	ud SEÑAL CUADRADA REFLEX. L=90 cm. Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
		2,00	401,70	803,40
U05VCC120	ud CARTEL REFLEXIVO-INDICATIVO Cartel de señal informativa y de orientación, reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados de sustentación y cimentación, colocado.			
		3,00	540,77	1.622,31
U05VAT030	ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
		26,00	422,05	10.973,30
U05VAA020	ud SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=90 cm. Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
		75,00	347,36	26.052,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SBD4.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.</b>				<b>39.451,01</b>



# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SBD4.3 BALIZAMIENTO</b>				
U05VHK010	ud HITO KILOMÉTRICO REFL. 40x40 cm. Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado.	26,00	183,38	4.767,88
U05BCO020	ud OJOS DE GATO TB-10 REFL.DOS CARA Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento.	224,00	10,95	2.452,80
U05BTA010	ud HITO DE ARISTA h=155 cm. H.I. Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado.	112,00	40,60	4.547,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SBD4.3 BALIZAMIENTO .....</b>				<b>11.767,88</b>
<b>SUBCAPÍTULO SBD4.4 DEFENSAS</b>				
U05DBI010	m. BARRERA DE SEGURIDAD ANCLADA PARA MOTORISTAS Barrera de seguridad metálica simple, contención clase normal y nivel n2, índice de severidad del impacto clase a, anchura de trabajo clase menor o igual a w3 y deflexión dinámica menor o igual a 1,00 m, incluso p.p. de postes de 2 m de longitud, separadores, elementos de fijación y captafaros.	810,00	42,85	34.708,50
U05DBA010	m. BARRERA DE SEGURIDAD ANCLADA Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120a, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tipo C-120 soldado a placa de anclaje, con p.p. de postes, placa de anclaje, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	3.001,00	32,45	97.382,45
U05DBT020	ud TERMINAL A TIERRA COMPLETO 12 m Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo B.M.S.-NA4/120 a, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo C-120 de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado.	28,00	497,69	13.935,32
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO SBD4.4 DEFENSAS.....</b>				<b>146.026,27</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO C04 SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....</b>				<b>216.251,17</b>

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C05 ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES</b>				
E35CEV010	m2 ESTABILIZANTES SUELO CISTERNA Aplicación sobre el terreno de polímero orgánico para retención de polvo en caminos y superficies descubiertas transitadas, que controla las emisiones de polvo formando una corteza permeable, siendo la dosis de aplicación de 60 g/m2 diluidos en agua. La distribución del producto se realizará mediante camión cisterna.	166.440,00	0,79	131.487,60
U11AE010	m3 RETIRADA APIL.TIERRA VEG. Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.	87.143,00	1,93	168.185,99
U11AT020	m3 EXT.TIERRA VEG.ALMAC.CARG.TRANS. Extendido de tierra vegetal almacenada, procedente de la excavación, incluyendo carga y transporte hasta una distancia de 1 Km., realizado por un bulldozer de 200 CV equipado con lámina. Incluyendo perfilado.	87.143,00	1,32	115.028,76
<b>TOTAL CAPÍTULO C05 ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES .....</b>				<b>414.702,35</b>

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
SYS	SEGURIDAD Y SALUD			
	Presupuesto de Seguridad y Salud según anejo N11	1,00	58.708,35	58.708,35
	<b>TOTAL CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>			<b>58.708,35</b>

# PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C07 GESTION DE RESIDUOS</b>				
G02RRR050	<b>m3 RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS MIXTOS DEMOL. 10 km</b> Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.	20,00	14,21	284,20
G02RRR040	<b>m3 RETIRADA RESIDUOS MIXTOS DEMOL. A PLANTA SE VALORIZ. 10 km</b> Retirada de residuos mixtos en obra de demolición a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado.	15,00	19,31	289,65
G01MHA010	<b>t. RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P., DIST. MÁX. 10 km</b> Retirada de residuos de acero en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en bascula puesto en almacén.	2,00	92,07	184,14
UDPA001	<b>UNIDAD DE PARTIDA ALZADA</b> Partida alzada de abono íntegro para la retirada, transporte y gestión de residuos tales como aceites, contaminantes de hidrocarburos, desencofrantes, pintura, disolventes, etc. Por gestores autorizados.	1,00	500,00	500,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C07 GESTION DE RESIDUOS.....</b>				<b>1.257,99</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>5.585.207,40</b>

## **RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

EX-100 LA ROCA-BA-029

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	1.275.755,49	22,90
C02	DRENAJE.....	307.431,06	5,52
C03	FIRMES.....	3.302.391,39	59,28
C04	SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	210.373,60	3,78
C06	ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES .....	414.702,35	7,44
C07	SEGURIDAD Y SALUD.....	58.708,35	1,05
C08	GESTION DE RESIDUOS .....	1.257,99	0,02
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>5.570.620,23</b>	
13,00 % Gastos generales .....		724.180,63	
6,00 % Beneficio industrial .....		334.237,21	
SUMA DE G.G. y B.I.		1.058.417,84	
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>6.629.038,07</b>	
21,00 % I.V.A. ....		1.392.097,99	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>8.021.136,06</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHO MILLONES VEINTIUN MIL CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTI-MOS.

Cáceres, julio de 2018

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. Emilio del Pozo Mariño

Fdo. Adenawer Pérez Sánchez