



ESCUELA POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Escuela Politécnica

Grado en Ingeniería Civil- Construcciones Civiles

Trabajo Fin de Grado

Acondicionamiento del antiguo trazado de  
ferrocarril entre Hervás y Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como Vía Verde.



ESCUELA POLITÉCNICA



**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA**

**Escuela Politécnica**

**Grado en Ingeniería Civil- Construcciones Civiles**

**Trabajo Fin de Grado**

**Acondicionamiento del antiguo trazado de  
ferrocarril entre Hervás y Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como Vía Verde.**

Autor: Juan Francisco Carmona Bolaños.

Tutor: Juana Arias Trujillo.

Co-Tutor/es: Rufina Román Pavón



## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

- **DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS**
- **Memoria Descriptiva**
- **Anejos**
  - Anejo n° 1: Situación, Antecedentes y Estado actual
  - Anejo n° 2: Planeamiento Urbanístico
  - Anejo n° 3: Cartografía y Topografía
  - Anejo n° 4: Climatología e Hidrología
  - Anejo n° 5: Geología
  - Anejo n° 6: Estudio Geotécnico
  - Anejo n° 7: Acciones Sísmicas
  - Anejo n° 8: Definición Geométrica del Trazado y Secciones Transversales
  - Anejo n° 9: Movimientos de Tierras
  - Anejo n° 10: Firmes y Pavimentos
  - Anejo n° 11: Drenaje
  - Anejo n° 12: Señalización y Mobiliario Urbano
  - Anejo n° 13: Servicios Afectados y Expropiaciones
  - Anejo n° 14: Estudio de Impacto Ambiental
  - Anejo n° 15: Estudio de Seguridad y Salud



- Anejo nº 16: Gestión de Residuos
- Anejo nº 17: Plan de obra
- Anejo nº 18: Clasificación del contratista
- Anejo nº 19: Justificación de precios

### **-DOCUMENTO N° 2: PLANOS**

### **-DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **-DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO**



**DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS**



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



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL PROYECTO**
- 2. AUTOR DEL PROYECTO**
- 3. NORMATIVA A EMPLEAR**
- 4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**
- 5. ANTECEDENTES, SITUACIÓN Y ESTADO ACTUAL**
- 6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**
- 7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**
- 8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**
- 9. GEOLOGÍA Y ESTUDIO GEOTÉCNICO**
- 10. ACCIONES SÍSMICAS**
- 11. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL TRAZADO Y SECCIONES  
TRANSVERSALES**
- 12. MOVIMIENTOS DE TIERRAS**
- 13. FIRMES Y PAVIMENTOS**
- 14. DRENAJE**
- 15. SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO URBANO**
- 16. SERVICIOS AFECTADOS Y EXPROPIACIONES**
- 17. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- 18. PLAN DE OBRAS**
- 19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
- 20. PLAZO DE GARANTÍA**



## **21. PRESUPUESTO**

## **22. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO**





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto es la realización del Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Civil por la Universidad de Extremadura.

El presente proyecto recoge la definición técnica y la valoración económica necesaria para la transformación en Vía Verde del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás y Baños de Montemayor en la provincia de Cáceres.

## 2. Autor del proyecto

Es autor del proyecto el estudiante del Grado en Ingeniería Civil, Juan Francisco Carmona Bolaños.

## 3. Normativa a emplear

- 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 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Instrucción 5.2 I.C. Drenaje Transversal.
- Instrucción 6.1 I.C. Secciones de Firme.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Orden Circular 10/2002 Secciones de Firme y Capas Estructurales de Firme.
- Instrucción 8.3 I.C. Señalización de Obras.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Código Técnico de la Edificación.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- PGM de Hervás.
- PGM de Baños de Montemayor.

#### 4. Descripción de la Obra

El presente proyecto contempla el acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás y Baños de Montemayor (Cáceres) para usarlo como Vía Verde.

La Vía Verde tendrá una longitud de 7300 m, distancia existente entre las estaciones de ferrocarril de los municipios mencionados. La Vía contará con unas



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

pendientes longitudinales no superiores al 3%, lo que la hace accesible a todo tipo de usuarios. Mencionando a estos, la Vía tendrá su anchura (4 m) dividida en dos zonas, una destinada para peatones y otra para ciclistas. Asimismo, se realizarán las actuaciones necesarias para el perfecto funcionamiento de dicha Vía, como son: actuaciones de drenaje, construcción del firme, señalización propia de Vías Verdes...

## 5. Antecedentes, Situación y Estado Actual

La obra proyectada se desarrolla sobre la antigua vía de ferrocarril “Ruta de la Plata”, que unía Plasencia (Cáceres) y Astorga (León). Dicha línea se inauguró entre 1893 y 1894, pero debido al plan de cierres de líneas que no resultaban rentables en 1985, se eliminó su servicio destinado al transporte de viajeros en gran parte de su trayecto.

El tramo de dicha línea propuesto para usarlo como Vía Verde se desarrolla entre los municipios de Hervás y Baños de Montemayor (Cáceres) ubicados en la comarca del Valle del Ambroz, en el noreste de Extremadura.

Actualmente la vía se encuentra abandonada ya que como se ha mencionado con anterioridad, la vía lleva inoperativa desde 1985.

## 6. Planeamiento Urbanístico

El presente proyecto se desarrolla mayoritariamente por terreno no urbanizable en ambos municipios, por lo que no afectará a ninguna actuación urbanística que vaya a desarrollarse. Así mismo, tampoco resulta necesario la ocupación de terrenos de forma permanente para su construcción, puesto que la infraestructura se asienta sobre terrenos en propiedad de Adif.

De igual forma, según el artículo 13 del del R.D.L 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana se entiende la construcción de la Vía Verde como una infraestructura que contribuye al desarrollo rural y que discurre por suelo rústico impidiendo así la afección al desarrollo urbanístico que se esté llevando a cabo en curso.



## 7. Cartografía y Topografía

La zona de actuación se asienta sobre el Sistema Central, Sierra de Gredos y de Béjar, por lo que cuenta con una marcada orografía que dificulta la construcción de las infraestructuras. No obstante, al tratarse de un acondicionamiento de la antigua línea de ferrocarril, no será necesario realizar importantes movimientos de tierra.

## 8. Climatología e Hidrología

### **Climatología**

En la zona de actuación no será usual tener problemas ocasionados por las temperaturas, puesto que oscilan entre 30 y 5°C de media. De esta forma se dan veranos cálidos con temperaturas entre 35 y 25 °C e inviernos no muy fríos, ya que son muy pocos los días que la temperatura es menor de 0 °C.

Las principales precipitaciones ocurren entre octubre y febrero teniendo su máximo en diciembre con 116 mm, pero estas no supondrán un problema para el desarrollo de las obras ya que estas se dan en días puntuales. De igual forma, las precipitaciones en forma de nieve resultan muy improbables en Extremadura, salvo en picos montañosos de gran altitud.

### **Hidrología**

El caudal resultante de las cuencas de captación que recibirán las cunetas para su posterior desagüe aguas abajo a través de las ODT es de 141.266 m<sup>3</sup>/s.

No obstante, el caudal resultante se divide en tres cuencas principales, las cuales aportan:

- Ambroz:  $Q=55.244 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Balozano- Santihervás:  $Q=68.566 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Baños:  $Q=10.870 \text{ m}^3/\text{s}$ .



## 9. Geología y Estudio Geotécnico

La construcción de la obra se va a desarrollar en un terreno formado por granito biotítico porfídico con aportación de minerales como cordierita y moscovita. Se puede consultar los datos referentes a características geotécnicas en el Anejo nº 6 del presente proyecto.

## 10. Acciones Sísmicas

En base al mapa de peligrosidad sísmica de España en valores de aceleración de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), y dado que la aceleración sísmica horizontal en el lugar de la actuación es menor que 0.04g, no será necesario tener en cuenta efectos sísmicos.

## 11. Definición Geométrica del Trazado y Secciones Transversales

Dado que Vía Verde se asentará sobre la antigua infraestructura del ferrocarril, hay que conocer los parámetros que condicionan la Vía Verde, para así comprobar que cumplen con los parámetros existentes.

En cuanto en planta, la Vía Verde conservará todos los parámetros geométricos.

En el diseño del alzado, al tratarse de una vía por la que transitarán peatones y ciclistas, el parámetro más relevante es la pendiente, por lo que hay que comprobar la pendiente existente. En este caso, la pendiente de la vía de ferrocarril debe de ser inferior a 13 mm/m, por lo que el diseño en alzado estaría correcto.

Respecto al diseño transversal, basándose en el Manual de Aspectos Constructivos, se determina que la vía tendrá un carril peatonal de 1.5 m de ancho, y un carril ciclable de 2.5 m de ancho, con un ancho total de 4 m. Así mismo, se aplicará un bombeo del 2% a dos aguas, con eje de bombeo entre el carril bici y el peatonal.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 12. Movimiento de Tierras

Se entiende por movimiento de tierras al conjunto de actuaciones a realizarse para la ejecución de una obra. De esta forma, se realizará la preparación del terreno para comenzar la obra.

En primer lugar, se realizará el desbroce del terreno donde se asentará la Vía Verde. Posteriormente, se realizará la compactación del balasto existente tras lo que se realizará el ensanche de dicha capa con material granular

Una vez concluido la capa de balasto, se añadirá el firme y el pavimento. Todas las cantidades de las capas que conforma la plataforma se encuentran en las tablas del anejo correspondiente al movimiento de tierras.

## 13. Firmes y Pavimentos

Para el cálculo del dimensionamiento del firme, se ha realizado utilizando el ábaco de Peltier. Esto es debido a que como el tráfico de la Vía Verde es principalmente ciclistas y peatones, la normativa 6.1.I-C. daría unos valores de espesor excesivos, por lo que solo se utilizará a modo de comprobación.

De esta forma, a partir del tipo de tráfico y del C.B.R. de la explanada, se obtiene el espesor teórico del firme. Finalmente, en función del espesor teórico, del coeficiente de calidad del material y del C.B.R. se obtiene el espesor de proyecto del firme, siendo en este caso 0.15 m y el material utilizado es ZA-20.

Por último, como pavimento se ejecutará un utilizando en este caso un doble tratamiento superficial (DTS) compuesto por ligante -árido con disminución de tamaño de árido en la segunda capa

## 14. Drenaje

La construcción de infraestructuras provoca una alteración en el drenaje natural del terreno. Por ello, es necesario instalar drenajes en los lugares necesarios a fin de que la alteración sea mínima.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Con respecto al drenaje transversal, y tras haber analizado las cuencas de captación, se utilizará las ODT existentes, puesto que satisfacen el caudal desaguado. La ubicación de estos es:

- PK 56+397.30 (Puente de Hierro).
- PK 58+323.5 (Marco prefabricado).
- PK 60+445 (Marco prefabricado de tipo media bóveda).

Todas las comprobaciones hidráulicas se encuentran en el Anejo N° 11.

Con respecto al drenaje longitudinal, se construirán cunetas en tierras a ambos lados de la Vía Verde. Dichas cunetas tendrán una inclinación de talud interior de 1:1 y exterior de 2:1, siendo su altura 0.3 m.

Para superar las cunetas, se construirán pasos salvacunetas compuestos por:

- Tubo de PEAD de 0.4 m de diámetro y 4 m de longitud.
- 2 embocaduras de hormigón para caño sencillo de 0.4 m de diámetro.

## 15. Señalización y Mobiliario Urbano

La Vía Verde contará con la señalización correspondiente según indica el Manual de Señalización y Elementos Auxiliares de los Camino Naturales.

Se instalarán señales en los lugares indicados en el Anejo N° 12, formadas por un elemento vertical que actúa de soporte y una placa con su correspondiente contenido.

Asimismo, se instalarán tres tipos de señales:

- CN-03 (Señal direccional) la cual se utiliza para indicar la dirección de las localidades o puntos de interés más próximos que te puedes encontrar durante el recorrido, las distancias a los mismos y opcionalmente un pictograma representativo de dicha localidad o punto de interés.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- CN-05 (Señal direccional) se instala en puntos concretos del trayecto para señalar una población o algún lugar de interés situados fuera de la traza del camino.
- CN-07 Señal preventiva) la cual se utiliza para prevenir la proximidad de alguna dificultad o peligro dentro de la vía. En este proyecto se utilizarán, alertando al usuario de la vía, tres modelos de pictogramas diferentes:
  - o Señal de prohibición de circulación de vehículos a motor excepto vehículos autorizados.
  - o Señal de advertencia por proximidad de cruce
  - o Señal de stop ante cruce con carretera

En cuanto al mobiliario urbano, se instalarán mesas, bancos y aparcabicis para que los usuarios puedan realizar un descanso y tomar un picnic en las mejores condiciones de comodidad.

De esta forma, se colocará dos conjuntos de mesa rústica, formada por una mesa y dos bancos acoplados y aparcabicis de 4 y 6 plazas con las dimensiones indicadas en el Anejo nº 12 en los PK:

- 55+600 (Junto a estación de ferrocarril de Hervás)
- 62+954 (Junto a estación de ferrocarril de Baños de Montemayor.

Del mismo modo se sustituirán los bancos existentes por unos nuevos en el PK:

- 56+338.

## **16. Servicios Afectados y Expropiaciones.**

Este apartado apenas tiene relevancia en presente proyecto dado que la Vía Verde transcurre por el antiguo trazado.

Como así indica el RDL 2387/2004, de 30 de diciembre, las líneas ferroviarias cuentan con uno dominio público de ocho metros a cada lado de la vía, por lo que las





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

actuaciones a realizar no supondrían la ocupación ni la expropiación de terreno privado.

## **17. Estudio de Impacto Ambiental**

Se realizará un Estudio de Impacto Ambiental donde se valorará el posible impacto que la obra pueda tener sobre la flora de la zona y plantear medidas preventivas y correctoras para intentar que las alteraciones sean mínimas.

## **18. Plan de Obra**

El plazo de ejecución que se fija para la obra es de SEIS MESES desde el comienzo de las mismas.

En el Anejo nº 17 se adjunta la programación prevista para las obras.

## **19. Clasificación del contratista.**

Como así indica la 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, los contratos de obra que tengan un valor estimado inferior a 500.000 euros podrán acreditar su solvencia mediante su clasificación como contratista o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación.

Aunque no sería necesario la clasificación sería:

Categoría 3, Grupo G, Subgrupo 6

## **20. Plazo de Garantía.**

El plazo de garantía que se propone para las obras comprendidas en este proyecto es de UN AÑO, contado a partir de la fecha en que estas sean recibidas las obras, siendo su conservación a lo largo del mismo por cuenta del contratista.



## 21. Presupuesto



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como vía verde.



### RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES .....	116,354.04	36.09
02	LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	78,159.49	24.24
03	FIRME Y PAVIMENTACIÓN .....	87,754.08	27.22
04	DRENAJE .....	11,783.41	3.66
05	SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO .....	12,007.64	3.72
06	INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....	2,291.96	0.71
07	SEGURIDAD Y SALUD .....	7,563.59	2.35
08	GESTION DE RESIDUOS .....	6,472.91	2.01
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>322,387.12</b>	
	13.00 % Gastos generales .....	41,910.33	
	6.00 % Beneficio industrial .....	19,343.23	
<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>		<b>61,253.56</b>	
	21.00 % I.V.A. ....	80,564.54	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>464,205.22</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>464,205.22</b>	

Según consta en el Documento N° 4, el presupuesto de contrata del presente proyecto asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS (464.205,22 EUROS).

## 22. Documentos que Integran el Presente Proyecto

- DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS
- DOCUMENTO N° 2: PLANOS
- DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

Fdo: Juan Fco Carmona Bolaños





**DOCUMENTO N°1: ANEJOS**



## **ANEJO N° 1: ANTECEDENTES, SITUACIÓN Y ESTADO ACTUAL**



## ÍNDICE

- 1. Antecedentes**
- 2. Situación**
- 3. Estado actual**
- 4. Conclusión**
- 5. Bibliografía**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Antecedentes

Actividades de ocio como pasear o montar en bicicleta han requerido siempre un cierto nivel de seguridad. Ante el incesante crecimiento del interés por estas disciplinas (senderismo, ciclismo, excursiones rurales...), surge la necesidad de habilitar nuevos espacios para su realización. No obstante, no siempre se puede llevar a cabo todo tipo de nuevas construcciones, por lo que surge la necesidad de intentar aprovechar infraestructuras que han dejado de ser útiles para el fin que se proyectaron, pero que sí son útiles para las actividades mencionadas con unas modificaciones bastante sencillas.

De esta forma surgen las conocidas como Vías Verdes o Caminos Naturales, las cuales son *“infraestructuras autónomas destinadas al tráfico no motorizado, que utilizan infraestructuras lineales fuera de servicio, como las plataformas de ferrocarriles en desuso y los caminos de sirga de canales. Sus intrínsecas cualidades como la FACILIDAD, la COMODIDAD, la SEGURIDAD y la falta de pendientes, las convierten en maravillosos lugares para el paseo, tanto a pie como en bicicleta, y en espacios accesibles para personas con movilidad reducida (niños, ancianos, minusválidos).”* (AYCART LUENGO, Carmen. 2001).

En el año 1993, el por entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA) desarrolla el Programa de Caminos Naturales, cuyo objetivo era la reconstrucción de infraestructuras históricas que se encontraban en desuso en Vías Verdes para recuperar parte de la inversión realizada, y darles una utilidad de cara al turismo de ocio.

Para evaluar el estado concreto de las vías en desuso, se decidió hacer un inventario de las mismas. La Fundación de Ferrocarriles Españoles, creada en 1985 por la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE) y por los Ferrocarriles de Vía Estrecha (FEVE), asumió el encargo de realizar el inventario de la red ferroviaria en desuso.

Este estudio arrojó que existían 187 líneas de ferrocarril en desuso, siendo la mayoría de dominio público, y que comprendían una longitud total de 7684 km y 954 estaciones.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Con respecto al programa de caminos naturales, es la F.F.E. (Fundación de Ferrocarriles Españoles) (Imagen 1) quién coordina, promueve y acondiciona la líneas férreas para contribuir al crecimiento de dicho turismo. No obstante, la F.F.E. en 1994 registró la marca “Vía verde” cuyo uso está restringido solo a los trazados que discurren sobre antiguas infraestructuras ferroviarias.

Por lo tanto, siempre que se haga referencia a V.V (Vías Verde) se tiene que tener en cuenta que se ha reutilizado o se ha vuelto a aprovechar una antigua línea férrea.



*Imagen 1. F.F.E. es el encargado de transformar en V.V. las líneas de ferrocarril en desuso. Fuente: <http://www.viasverdes.com/principal.asp>.*

Centrando el tema especialmente en la comunidad autónoma de Extremadura, decir que actualmente cuenta con 3 itinerarios de Vías Verdes a saber:

1. V.V. Vegas del Guadiana. Cuenta con 56 km de longitud resultante de unir las localidades de Logrosán (Cáceres) y Villanueva de la Serena (Badajoz). Actualmente, dado su deficiente mantenimiento no ofrece las condiciones para ser considerada como una Vía Verde.
2. V.V. Mina La Jayona. Su longitud es de 20 km enlazando las localidades de Fuente del Arco (Badajoz) y Azuaga (Badajoz).
3. V.V. Monfragüe. Es la vía de menor extensión con 17 km que conecta Malpartida de Plasencia (Cáceres) con el paso superior de la pista asfaltada del Caserío de la Urdimalas.

Haciendo referencia más concretamente a la Vía Verde que se va a proyectar, decir que el emplazamiento donde se va a desarrollar la vía corresponde con la antigua vía ferroviaria que enlazaba las localidades de Plasencia (Cáceres) con Astorga (León),



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

pasando por las localidades de Hervás (Cáceres) y Baños de Montemayor (Cáceres), el cual será el tramo que se proyecte en dicho Trabajo Fin de Grado.



*Imagen 2. Emplazamiento línea Plasencia- Astorga. Dicha línea se muestra con el color rojo debido a que está cerrada al tráfico de viajeros tras el cierre de líneas deficitarias. Fuente: <http://viajesferroviarios.blogspot.com/2015/08/en-tren-por-los-restos-de-la-via-de-la.html>.*

Dicha línea fue inaugurada entre los años 1893 y 1984, pero debido al cierre de las líneas que no resultaban rentables en 1985, se suprimió su servicio destinado a viajeros en la mayor parte del trazado.

Cabe mencionar que la Vía Verde que se va a ejecutar, sería un tramo de la conocida como V.V. Ruta de la Plata. Actualmente solo está finalizado el tramo entre Alba de Tormes (Salamanca) y Carbajosa de la Sagrada (Salamanca). Sin embargo, se encuentran en construcción 2 tramos.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

*Tabla 1. Característica V.V. acondicionada. Fuente: elaboración propia.*

V.V. Ruta de la Plata	
Recorrido	Entre Alba de Tormes y Carbajosa de la Sagrada
Estado	Acondicionada
Longitud	20.15 km
Tipo de firme	-

*Tabla 2. Características V.V. en construcción. Fuente: elaboración propia.*

V.V. Ruta de la Plata	
Recorrido	Entre Barcial del Barco (Zamora) y Pobladura (Zamora)
Estado	En obras
Longitud	20.36 km
Tipo de firme	Zahorra compactada

*Tabla 3. Características V.V. en construcción. Fuente: elaboración propia.*

V.V. Ruta de la Plata	
Recorrido	Entre Béjar (Salamanca) y Baños de Montemayor
Estado	En obras
Longitud	19.26km
Tipo de firme	-

## 2. Situación

El trazado de la vía Ruta de la Plata une el norte de Extremadura con la provincia de León. El trazado parte de Plasencia (Cáceres) y finaliza en Astorga (León), pasando por ciudades como Salamanca y Zamora.

*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Así mismo, el trazado discurre por los pueblos de Hervás y Baños de Montemayor, siendo este el tramo destinado al acondicionamiento para su uso como Vía Verde.

Dicho tramo se desarrolla en la comarca del Valle del Ambroz, situado en el noreste de la provincia de Cáceres, y al sur de la provincia de Salamanca.



*Imagen 3. Situación geográfica de la V.V. Fuente: <http://blog.ruralzoom.com/otono-magico-en-el-valle-del-ambroz/valle-del-ambroz-3/>.*

### 3. Estado actual.

El estado actual de la vía desde el Pk 55+600 (Estación de ferrocarril de Hervás) hasta el Pk 62+900 (Estación de ferrocarril de Baños de Montemayor) es de absoluto abandono.

A continuación se muestran imágenes del estado en el que se encuentra la vía debido a la falta de mantenimiento desde su cierre al tráfico.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 4. Estación de ferrocarril de Hervás. Fuente: Google Earth..*



*Imagen 5. Estado de la vía a la salida de Hervás. Fuente: Google Earth.*



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 6. Situación de la vía durante su recorrido. Fuente: Google Earth.*



*Imagen 7. Ocupación de la vía por parte de la vegetación. Fuente: Google Earth.*



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 8. Vía cubierta por vegetación herbácea. Fuente: Google Earth.*



*Imagen 9. A la entrada de Baños de Montemayor desde Hervás. Fuente: Google Earth.*



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 10. Estación de ferrocarril de Baños de Montemayor. Fuente: Google Earth.*

#### 4. Conclusión.

Por lo tanto, ante la demanda de espacios dedicados a actividades de ocio como se ha mencionado anteriormente y con el fin de desarrollar el programa de caminos naturales, puesto que algunos tramos de dicha V.V. ya se encuentran ejecutados o en proceso, se presenta como factible y necesaria la adecuación del tramo Hervás- Baños de Montemayor de la línea Plasencia- Astorga para su conversión a Vía Verde en este Proyecto Fin de Grado.

#### 5. Bibliografía

- AYCART LUENGO, Carmen. Vías Verdes, reutilización de ferrocarriles en desuso para movilidad sostenible, ocio y turismo. 2001.
- La Web de Vías Verdes [en línea] [fecha de consulta: 17 de enero de 2019].  
Disponible en: <http://www.viasverdes.com/>



## **ANEJO N° 2: Planeamiento Urbanístico**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Ocupación del suelo**
- 3. Bibliografía**





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción.

Este anejo tiene como objetivo el estudio del planeamiento urbanístico de cada localidad que se ven afectadas por la construcción de la Vía Verde así como el estudio de las posibles interacciones entre las obras en curso y dicha V.V.

El presente proyecto se desarrolla íntegramente dentro de la propiedad de terrenos ADIF puesto que la infraestructura de la Vía Verde irá en el mismo emplazamiento del antiguo tramo de ferrocarril. Por lo tanto, no existe ninguna afección de las obras que se contemplan en este proyecto, a planeamientos urbanísticos en curso, ya que en caso de realizar obras fuera de los terrenos de ADIF, estas se desarrollarían en suelo rústico.

No obstante, al tratarse prácticamente de suelo rústico no urbanizable como se puede apreciar en la imagen 1, y según el artículo 13 del R.D.L 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana *“La utilización de los terrenos con valores ambientales, culturales, históricos, arqueológicos, científicos y paisajísticos que sean objeto de protección por la legislación aplicable, quedará siempre sometida a la preservación de dichos valores, y comprenderá únicamente los actos de alteración del estado natural de los terrenos que aquella legislación expresamente autorice.*

*Con carácter excepcional y por el procedimiento y con las condiciones previstas en la legislación de ordenación territorial y urbanística, podrán legitimarse actos y usos específicos que sean de interés público o social, que contribuyan a la ordenación y el desarrollo rurales”* (Ministerio de Fomento, 2015), entendiéndose la construcción de la V.V como una infraestructura que contribuye al desarrollo rural y que discurre por suelo rústico impidiendo así la afección al desarrollo urbanístico que se esté llevando a cabo en curso.

## 2. Ocupación del suelo.



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás-Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

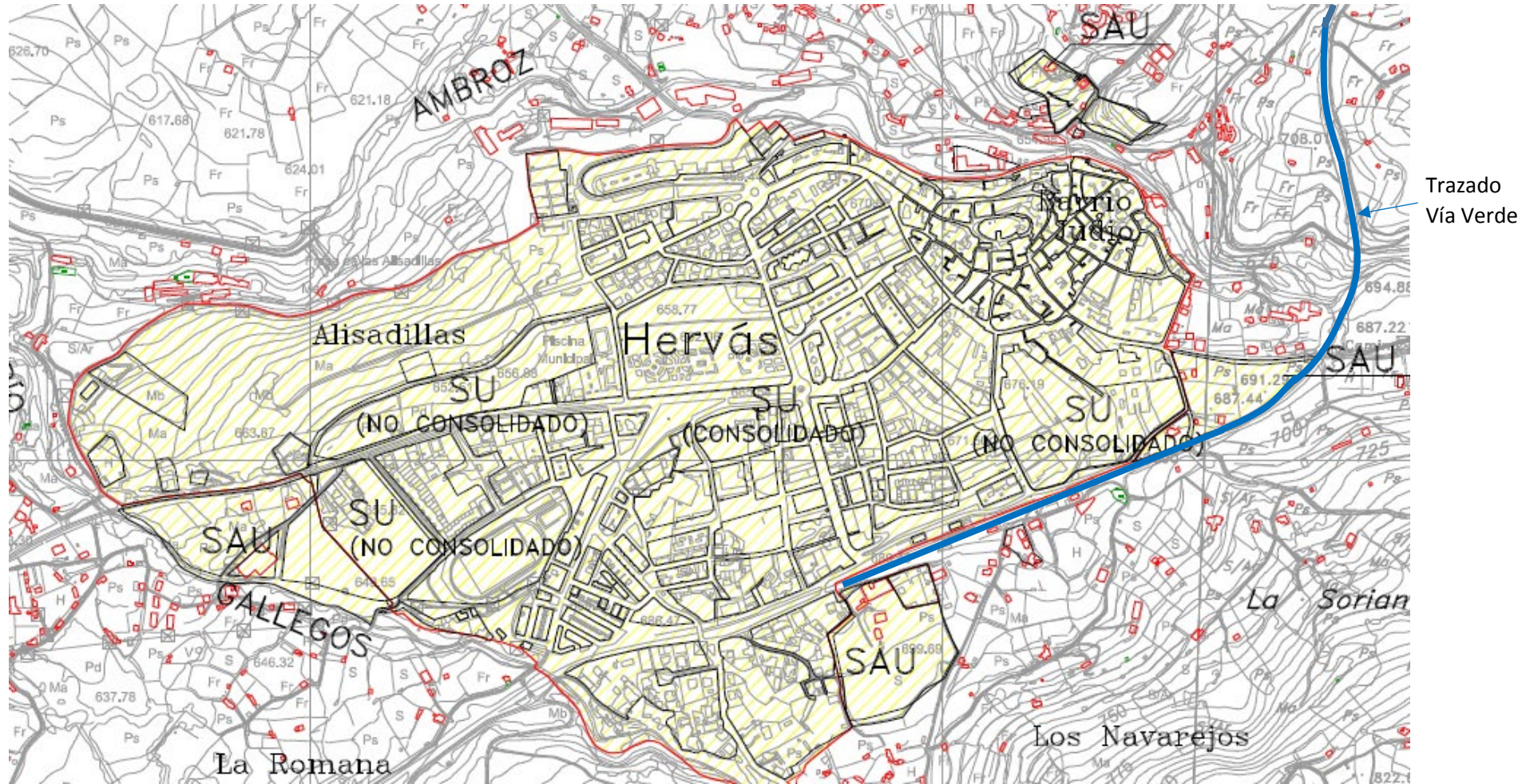


Imagen 1. Mapa información urbana. Fuente: PGM de Hervás



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como vía verde.*

Con respecto a la imagen 1, se pasa a definir la clasificación del suelo existente:

- Suelo Urbano Consolidado (SUC): Los terrenos que el Plan General Municipal adscriba a esta clase de suelo por formar parte de un núcleo de población existente o ser integrables en él y estar ya urbanizados, contando, como mínimo, con acceso rodado por vía urbana municipal, abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica y evacuación de aguas residuales.
- Suelo Urbano No Consolidado (SUNC): Los terrenos que el Plan General Municipal adscriba a esta clase de suelo por estar ya consolidados por la edificación al menos en las dos terceras partes del espacio servido efectiva y suficientemente por las redes de los servicios generales enumerados en el párrafo anterior y delimitados en la forma que, en su caso, precisen los Criterios de Ordenación Urbanística.
- Suelo Apto para Urbanizar (SAU) o Suelo Urbanizable (SUB): El Plan General Municipal adscribirá a la clase de suelo urbanizable (SUB) los terrenos que deban o puedan ser objeto de transformación mediante su programación y urbanización en las condiciones y términos que al respecto estableciere y de conformidad, en todo caso, con lo prevenido en la Ley del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura y en el Reglamento de Planeamiento de Extremadura, así como, en su caso, con lo que dispusieren los Criterios de Ordenación Urbanística y planes de ordenación del territorio.
- Suelo Rústico o No Urbanizable (SNU): El Plan General Municipal adscribirá a la clase de suelo no urbanizable (SNU) los terrenos en que concurra alguna de las siguientes circunstancias:
  - a) Tener la condición de bienes de dominio público natural o estar sujetos a limitaciones o servidumbres con finalidad protectora de la integridad y funcionalidad de cualesquiera bienes de dominio público.
  - b) Ser mercedores de algún régimen urbanístico de protección o, cuando menos, garante del mantenimiento de sus características por razón de los



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

valores e intereses en ellos concurrentes de carácter ambiental, natural, paisajístico, cultural, científico, histórico o arqueológico.

c) Ser procedente su preservación del proceso urbanizador, además de por razón de los valores e intereses a que se refiere la letra anterior, por tener valor agrícola, forestal o ganadero o por contar con riquezas naturales.

d) Resultar objetiva y razonadamente inadecuados para su incorporación inmediata al proceso urbanizador, bien sea por sus características físicas, bien sea por su innecesaridad para un desarrollo urbano racional de acuerdo con el modelo territorial adoptado por el Plan General Municipal, y en su caso, por los instrumentos de ordenación del territorio y por los Criterios de Ordenación Urbanística.

### **3. Bibliografía**

- España. Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Boletín Oficial del Estado, 31 de octubre de 2015, núm. 261, (págs. 56).
- España. Decreto 7/2007, de 23 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de Extremadura. Diario Oficial de Extremadura, 30 de enero de 2007, núm. 12, (págs. 70).



## **ANEJO N° 3: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Conclusión**
- 3. Bibliografía**

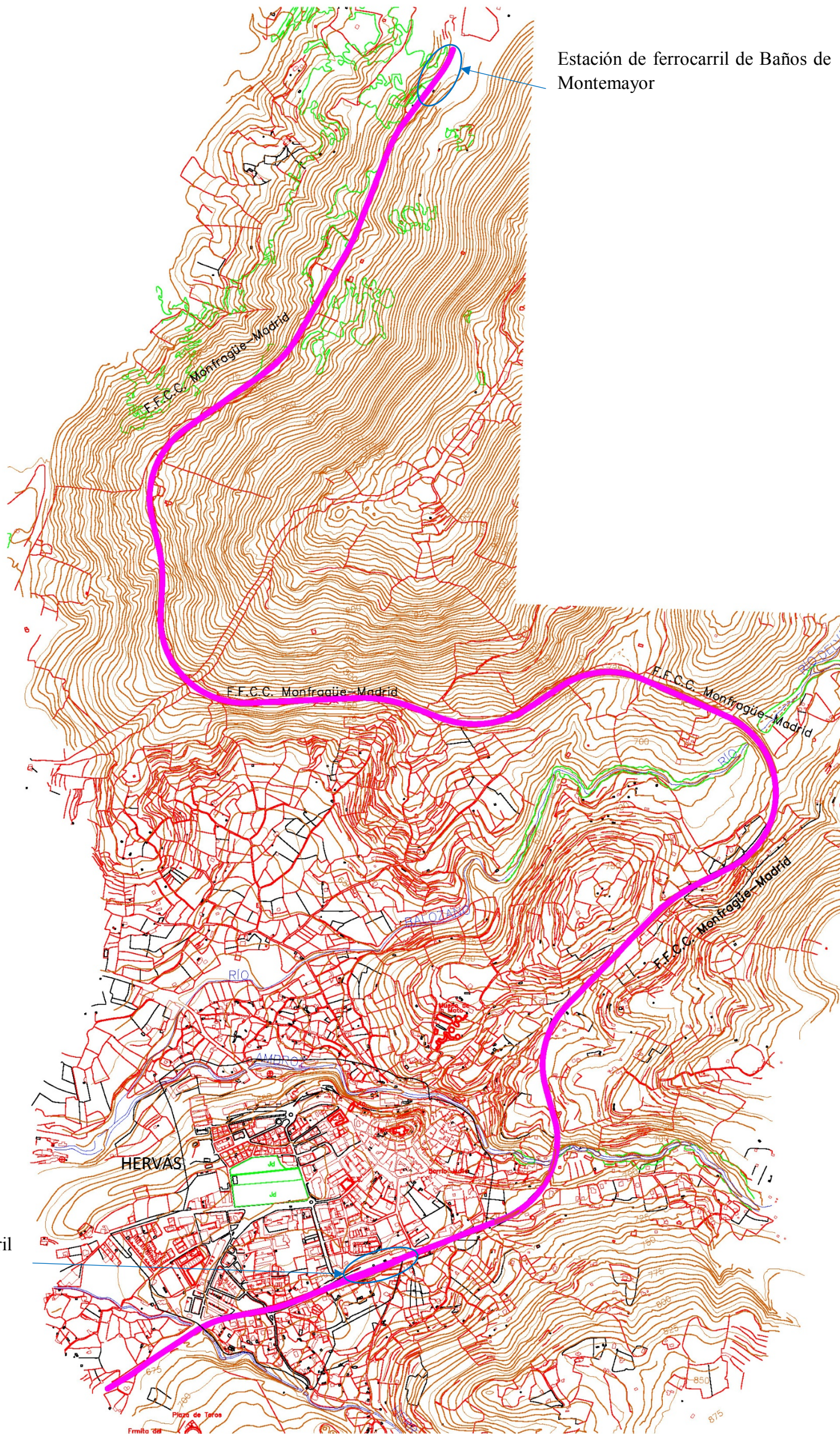


*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

En este anejo se expone la topografía del emplazamiento donde se va a ejecutar dicha obra. El plano topográfico (imagen 1) es el resultado de la unión de 3 mapas a saber: hoja 575 (mapa 4\_2 y 4\_1) y la hoja 576 (mapa 1\_1) los cuales se han obtenido del Sistema Territorial de Extremadura a escala 1:10000

La obra a ejecutar tiene su ubicación la comarca natural del Valle del Ambroz. *“La mayor parte de la Comarca se asienta sobre el Sistema Central, Sierras de Gredos y Béjar, que la envuelve por el Este y el Norte, formando una especie de U abierta hacia el Suroeste.”*(Asociación para el Desarrollo Integral del Valle del Ambroz, 2014). Su marcada orografía suele presentar grandes dificultades a la hora de realizar ciertas infraestructuras, tanto por sus condiciones geotécnicas como por la dificultad de acceso a determinadas zonas debido a su ya mencionada orografía abrupta.



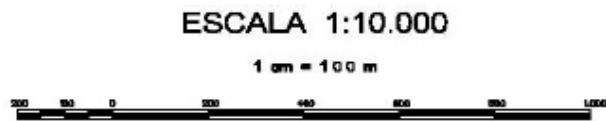
Estación de ferrocarril de Hervás

Estación de ferrocarril de Baños de Montemayor





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 1. Emplazamiento futura Vía Verde. Fuente: <http://sitex.gobex.es/SITEX/centrodescargas/viewsubcategoria/7>*

## 2. Conclusión

Como se muestra en la Imagen 1, la topografía por donde se desarrolla la Vía Verde contempla grandes desniveles y fuertes pendientes, pero al tratarse de una “reconversión de la antigua línea de F.F.C.C” no supondrá importantes movimiento de tierra puesto que el antiguo trazado de ferrocarril tenía una pendiente de 12.5 a 15 milésimas, siendo este valor aceptable para el uso de la Vía Verde tanto para ciclistas como para peatones.

Por lo tanto, el movimiento de tierra principal podría resumirse en realizar ensanchamientos o estrechamientos de la vía con sus correspondientes desmontes y terraplenes cuando fuese necesario.

## 3. Bibliografía

- Red Extremeña de Desarrollo Rural [en línea] [fecha de consulta: 22 de enero de 2019].



## **ANEJO N° 4: Climatología e Hidrología**



## **ÍNDICE**

### **1. Introducción**

### **2. Clima en el Valle del Ambroz**

#### **2.1. Datos climáticos**

##### **2.1.1. Precipitaciones**

##### **2.1.2. Temperaturas**

##### **2.1.3. Viento**

### **3. Hidrología**

#### **3.1. Método de cálculo de las precipitaciones diarias máximas**

##### **3.1.1. Estimación del coeficiente de variación y del valor medio de la máxima precipitación diaria anual**

##### **3.1.2. Obtención de la precipitación media de la máxima diaria anual para el periodo de retorno correspondiente**

#### **3.2. Cálculo de caudales**

##### **3.2.1. Cálculo tiempo de concentración**

##### **3.2.2. Máxima precipitación diaria corregida**

##### **3.2.3. Cálculo de la intensidad de la precipitación**

###### **3.2.3.1. Cálculo de la intensidad media diaria**

###### **3.2.3.2. Cálculo del índice de torrencialidad**

##### **3.2.4. Coeficiente de escorrentía**

###### **3.2.4.1. Valor inicial del umbral de escorrentía**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como vía verde.*

### **3.2.4.2. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía**

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



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

Como se ha mencionado en el Anejo nº 3: Cartografía y Topografía, la futura V.V. discurre por una zona que cuenta con grandes desniveles del terreno, lo que provoca que se tenga que prestar especial atención a todos los parámetros relativos al clima al igual que es imprescindible incluir en este anejo el estudio de la hidrología, ya que conociendo la mencionada orografía, resulta necesario conocerla para llevar a cabo las posibles obras de drenaje.

## 2. Clima en el Valle del Ambroz

El estudio del clima es uno de los factores físicos más importantes que definen y caracterizan una región, ya que incide sobre procesos tan relevantes como son la formación del suelo y la evolución de la vegetación, factores que definen en gran parte el relieve.

El clima es también un parámetro relevante a la hora de planificar y estimar la duración de los trabajos que se realicen al aire libre, ya sea movimientos de tierras, hormigonados, pavimentados... o cualquier otra actividad de características similares.

Para ello se ha recabado los datos de los parámetros más significativos desde 1985-2015 del municipio de Hervás. La elección del municipio de Hervás y no de Baños de Montemayor, puesto que la V.V. une ambos municipios, es meramente por la cantidad de datos que se pueden conseguir, ya que sobre Baños de Montemayor apenas existe información climatológica no actual.



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

### 2.1. Datos climáticos del Valle del Ambroz

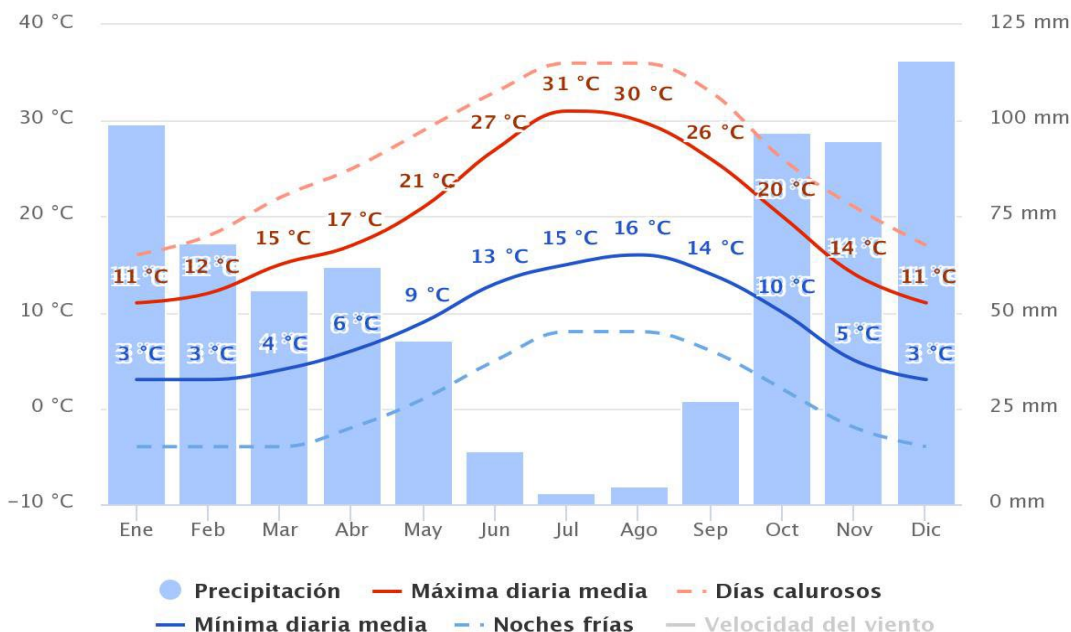


Imagen 1. Datos climatológicos Valle del Ambroz desde 1985 hasta 2015. Fuente: [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/herv%3%a1s\\_esp%3%b1a\\_3120776](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/herv%3%a1s_esp%3%b1a_3120776).

Año	Temp Media (°C)	Temp Max (°C)	Temp Mínima (°C)	Hum Media (%)	Precipitaciones (mm)	P.efec (mm)	ETP
1999	13.10	24.03	2.17	66.89	70.75	36.02	56.19
2000	15.30	26.42	4.97	57.60	72.75	37.13	82.70
2001	14.18	25.47	3.98	58.82	60.41	32.07	79.66
2002	15.50	27.13	5.46	58.69	73.02	37.68	96.91
2003	15.76	26.75	5.19	57.15	81.98	45.47	100.29
2004	15.45	27.44	4.75	55.19	53.82	27.58	96.64
2005	15.72	28.13	4.06	48.72	39.90	19.79	105.49
2006	16.15	27.01	5.14	54.04	61.17	31.53	101.06
2007	14.94	26.20	4.33	56.83	59.77	30.87	88.81
2008	14.95	26.24	5.03	55.95	59.55	30.24	91.29
2009	15.96	26.96	5.19	52.23	59.84	30.30	98.66
2010	15.31	26.77	4.11	57.73	70.81	37.27	94.12
2011	16.13	27.43	5.28	57.78	58.83	30.47	93.24
2012	15.25	27.51	4.50	56.01	59.22	30.51	90.55
2013	15.10	26.12	4.94	57.20	62.49	31.99	88.38
2014	15.55	26.62	5.89	60.56	78.18	41.05	91.03
2015	16.34	27.59	5.64	53.28	34.14	15.79	97.23
2016	15.76	26.53	5.46	57.88	57.00	29.29	93.29
2017	16.90	28.39	4.61	50.78	46.69	24.83	102.81
2018	15.30	27.39	5.34	62.67	73.39	38.79	87.96

Imagen 2. Datos climatológicos Valle del Ambroz desde 1999 hasta 2018. Fuente: [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/herv%3%a1s\\_esp%3%b1a\\_3120776](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/herv%3%a1s_esp%3%b1a_3120776).



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

En base al gráfico obtenido sobre la climatología, podemos observar que tipo de clima se va a encontrar en la construcción de la V.V. puesto que no va diferir apenas con respecto al clima de Hervás. De acuerdo con el gráfico, se obtiene que en el Valle del Ambroz se cuenta, según la clasificación de Köppen, con un clima templado Csa-Mediterráneo Continentalizado, ya que la temperatura media del mes más cálido (Julio) supera los 22 °C y la precipitación media del mes menos lluvioso es menor a 30 mm. El subtipo de continental le viene dado por la amplitud térmica que se da tanto anualmente como diariamente.

### 2.1.1. Precipitaciones

Como se puede observar en la imagen 3, en el Valle del Ambroz las precipitaciones comienzan a aparecer de forma habitual en el mes de octubre hasta el mes de abril. Dentro de este periodo, las máximas precipitaciones tienen lugar en los meses de diciembre y enero, siendo en diciembre su punto máximo con 116 mm.

En los meses de mayo y septiembre ya comienza a descender e incrementarse las precipitaciones entre 50 mm <math>P</math> <math>25</math> mm, llegando y dando fin a los meses estivales (junio, julio y agosto) los cuales tienen en julio su punto mínimo con 3 mm de media.

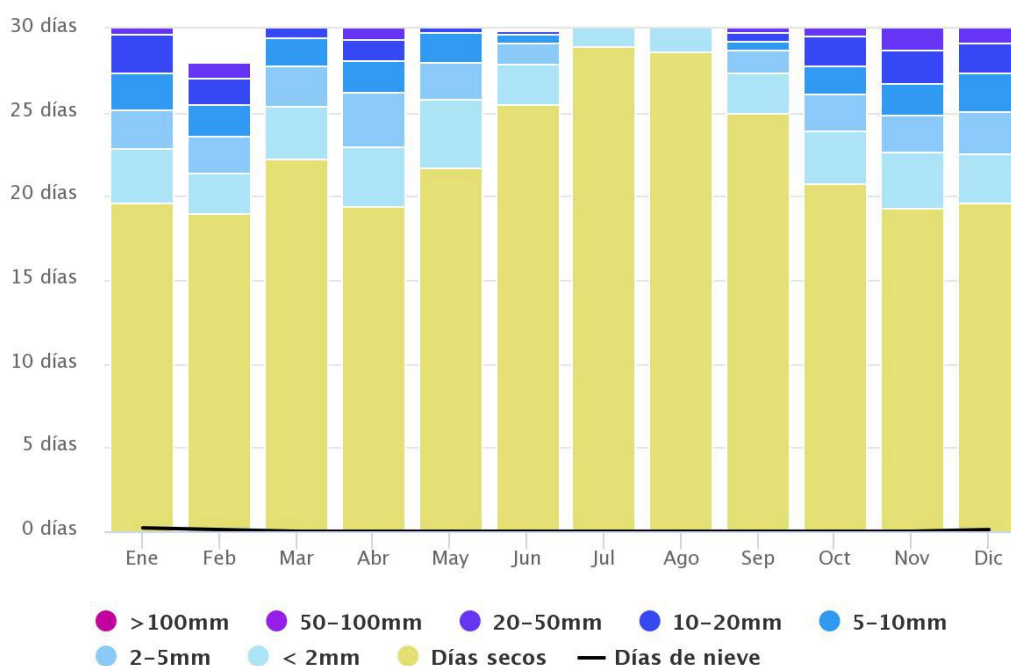
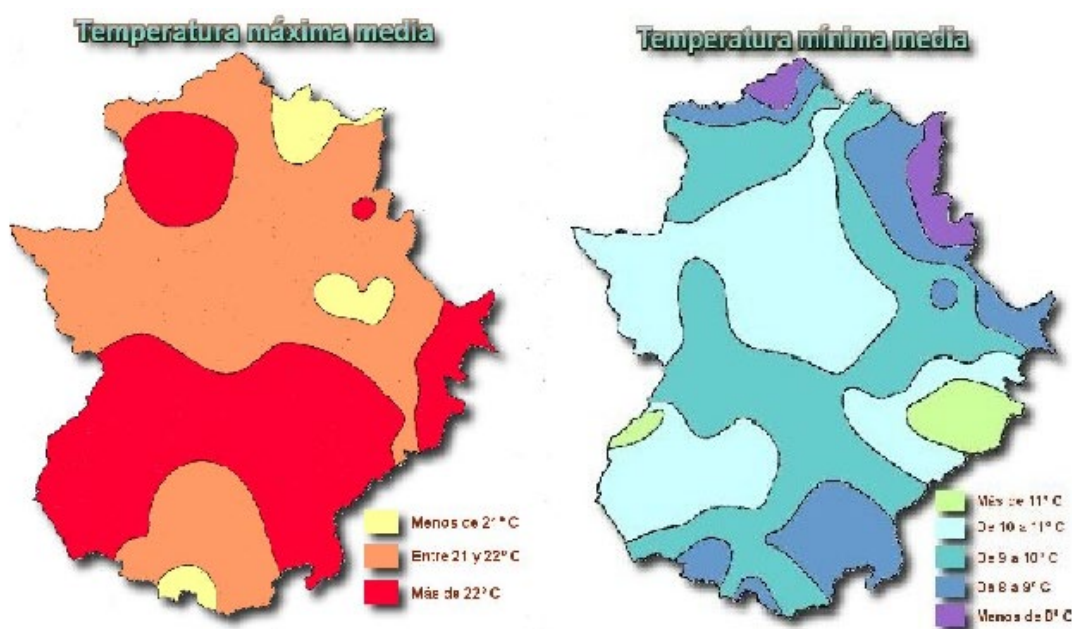


Imagen 3. Distribución de las precipitaciones mensualmente. Fuente: [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/herv%C3%A1s\\_esp%C3%B1a\\_3120776](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/herv%C3%A1s_esp%C3%B1a_3120776)

*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

### 2.1.2. Temperaturas

Al tratarse de un clima mediterráneo, los veranos resultan bastante cálidos sin llegar a ser extremos. Este aspecto puede deberse a la altitud de la zona (entre 750 y 850 m) con respecto al nivel del mar. Las temperaturas máximas alcanzadas en julio no superan los 31°C, sin embargo, las noches son bastante frescas teniendo una media de 15 o 16°C en el mes más caluroso. La estación de invierno no resulta excesivamente fría, puesto que el valor medio de la temperatura máxima oscila sobre los 11°C mientras que la mínima media no llega a los 0°C, en concreto 3°C.



*Imagen 4. Mapa climático de Extremadura de 1961-1999. Fuente: [https://iesdrfdezsantana.educarex.es/web/departamentos/ccss/paisajes/paisajextre/ventana\\_clima/mapa\\_Tmin.htm](https://iesdrfdezsantana.educarex.es/web/departamentos/ccss/paisajes/paisajextre/ventana_clima/mapa_Tmin.htm)*

### 2.1.3. Viento

Aunque no hay apenas datos referentes a la velocidad del viento ni su dirección, basando en la roseta de vientos, se puede apreciar que predomina el viento con dirección NNE y S.

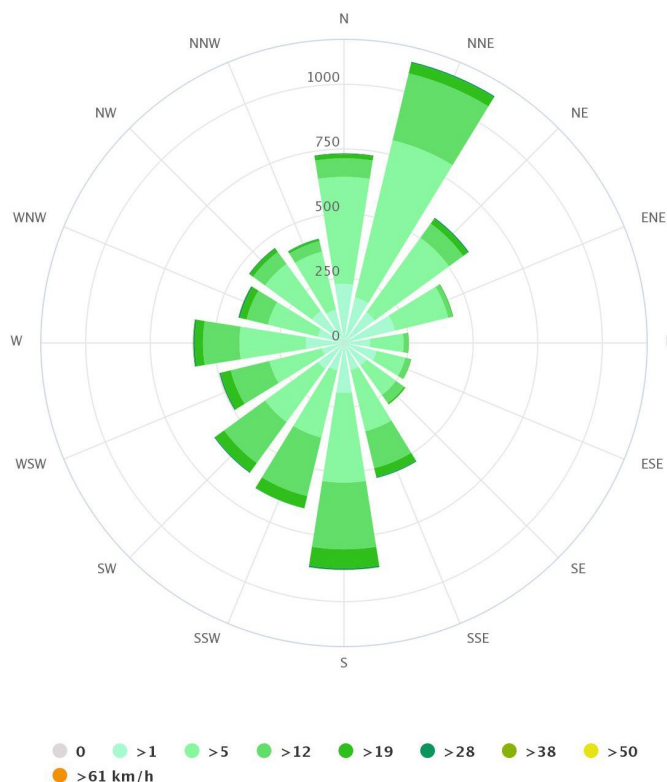
No obstante la velocidad del viento es bastante débil en las otras direcciones. Esto puede deberse al emplazamiento geográfico que tiene el Valle del Ambroz, respaldado por el este por la Sierra de Gredos y por el oeste por Sierra de Gata.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Mencionar también que la disposición del Valle del Ambroz geográficamente tiene una orientación NNE o NE, dando sentido a que ésta sea la dirección predominante del viento.



*Imagen 5. Roseta de vientos del Valle del Ambroz. Fuente: Fuente: [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/herv%3%a1s\\_esp%3%b1a\\_3120776](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/herv%3%a1s_esp%3%b1a_3120776).*

### 2.1.4. Nieve

Este fenómeno meteorológico apenas tiene incidencia en Extremadura, salvo en los picos montañosos de gran altitud. En el caso de la localización de la V.V. resulta bastante improbable que haya nevadas. Incluso si las hubiera, serían nevadas débiles que apenas tendrían incidencia ni en el presupuesto ni en el tiempo de ejecución debido a los retrasos de dichos días.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

### 3. Hidrología

En este apartado se describe el método y el procedimiento utilizado para poder obtener las precipitaciones medias diarias de la zona de trabajo, y a través de ellas poder calcular el caudal, necesario para dimensionar los sistemas de drenaje de la obra.

Como no se posee una normativa específica para este tipo de situaciones, se empleará la “Norma 5.2.I.C. - Drenaje Superficial”.

#### 3.1. Método de cálculo de las precipitaciones diarias máximas

##### 3.1.1. Estimación del coeficiente de variación (Cv) y del valor medio (Pm) de la máxima precipitación diaria anual

Para el cálculo de estos valores se utilizará la norma “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”, documento que tiene su origen en un convenio entre la Dirección Técnica de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de Estudios Hidrográficos y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del Ministerio de Fomento.

En primer lugar hay que localizar la zona de trabajo en el mapa de isolíneas y a continuación, determinar el coeficiente de variación con su correspondiente precipitación media diaria.

Para ello se elige el valor correspondiente del Cv en base a los valores de las líneas rojas. De igual forma, para determinar el valor medio de las precipitaciones máximas se utiliza las líneas violetas.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

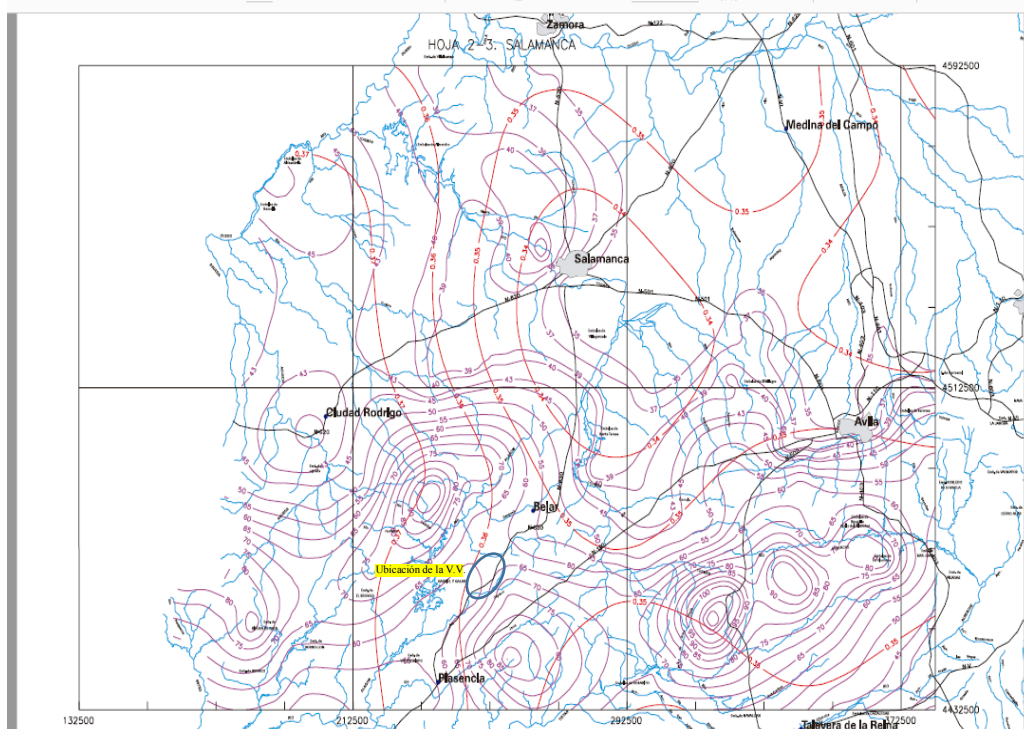


Imagen 6. Mapa de isolíneas zona Salamanca. Fuente: Guía máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

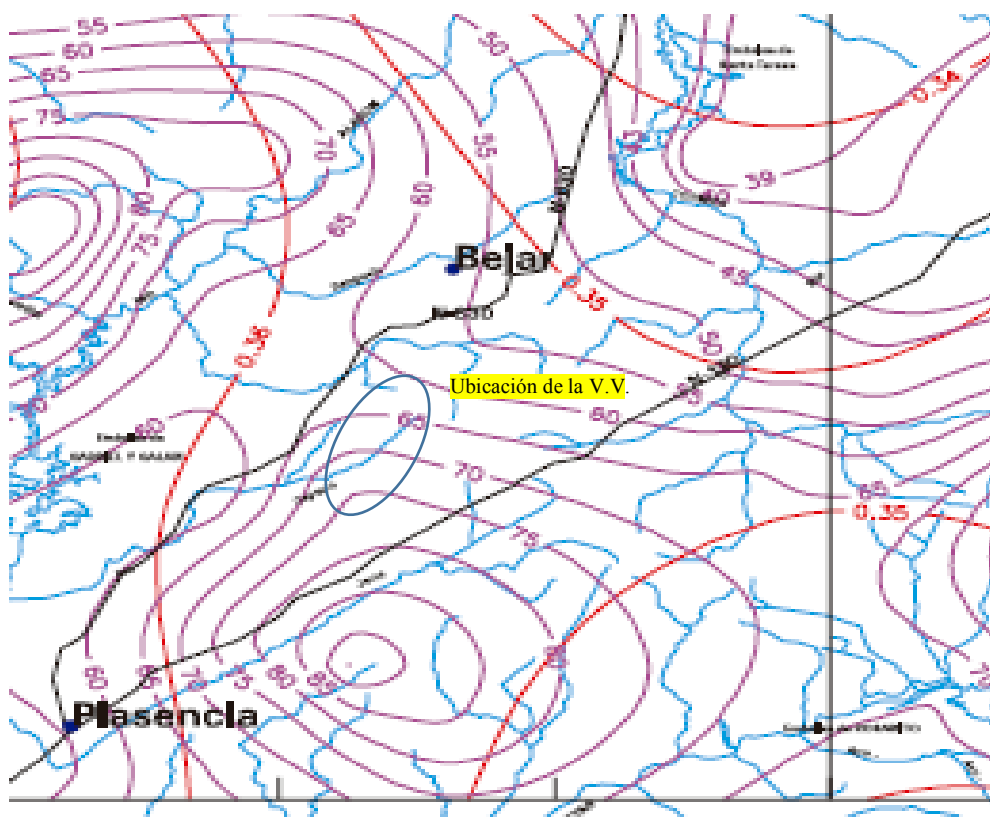


Imagen 7. Ampliación del mapa de isolíneas. Fuente: Guía máximas lluvias diarias en la España Peninsular.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Dando como resultado:

- $C_v=0.36$ .
- $P_{\text{media}}$  de la máxima precipitación diaria anual=67.5 mm/día.

### 3.1.2. Obtención de la precipitación media de la máxima diaria anual para el periodo de retorno correspondiente

Se define el período de retorno T como el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a  $1/T$ . La probabilidad de que en un año se produzca un caudal máximo superior al de retorno viene dado por la expresión:

$$p(Q > QT) = \frac{1}{T}$$

Donde:

Q (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo anual
Q <sub>T</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T
T (años)	Período de retorno

El caudal del proyecto es aquél que se debe tener en cuenta para realizar el dimensionamiento hidráulico de la obra. Es el mismo que el caudal máximo anual correspondiente a los períodos de retorno que se indican a continuación:

- Drenaje de plataforma y márgenes: T=25 años.
- Drenaje transversal: se debe de establecer un valor superior o igual a 100 años (T≥100 años).

Para la obra a realizar, se considera un período de retorno, T=25 años.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

De esta forma, siendo conocido el coeficiente de variación,  $C_v=0.36$ , la precipitación media de la máxima diaria anual,  $P_{media}=67.5$  mm/día, y con el período de retorno,  $T=25$  años, se puede obtener de la tabla 1 el factor de amplificación  $K_T$ , cuyo valor es 1.747

*Tabla 1. Factores de amplificación  $K_T$ . Fuente: Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular*

$C_v$	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

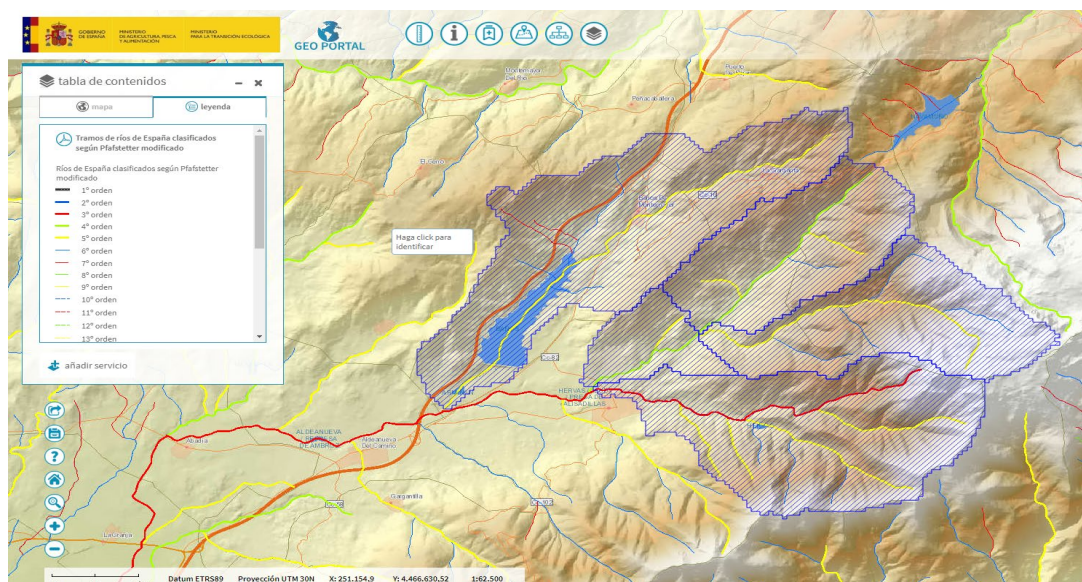
*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

De modo que la precipitación media para el período de retorno  $P_{MT}$  seleccionado viene dado por la siguiente fórmula:

$$P_T = K_T \cdot P_{media} = 1.747 \cdot 67.5 = 117.923\text{mm/día.}$$

### 3.2. Cálculo de caudales

El caudal máximo anual correspondiente a un determinado periodo de retorno se debe calcular a través del método racional propuesto por la norma 5.2.I.C “Drenaje Superficial”.



*Imagen 8. Cuencas hidrográficas afectadas por el trazado. Fuente: <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>*

Debido a que el trazado de la Vía Verde afecta a tres subcuencas, a saber, subcuenca Ambroz, Balozano-Santihervás y Baños, se debe de calcular el caudal correspondiente para cada subcuenca.

Dado que las tres subcuencas cuentan con un área inferior a  $50 \text{ km}^2$ , se seguirá el método mencionado anteriormente. De esta forma, se comenzará calculando el caudal de la subcuenca Ambroz.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

### 3.2.1. Cálculo tiempo de concentración ( $t_c$ )

Se define tiempo de concentración  $t_c$ , como el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe.

La forma de obtenerlo se basa en calcular el tiempo de recorrido del punto más alejado de la cuenca hasta el punto de desagüe. Para ello se utiliza la siguiente expresión:

$$t_c = 0.3 \cdot L_c^{0.76} \cdot J_c^{-0.19}$$

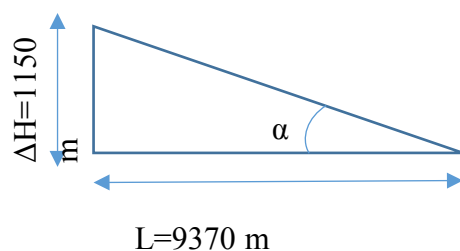
Donde:

- $L_c$  (Km) Longitud del cauce.
- $J_c$  (adimensional) Pendiente máxima del cauce.
- $t_c$  (horas) Tiempo de concentración.

Por lo que sí:

$$L=9.37 \text{ km}$$

$$J_c = \frac{1850 - 700}{9370} = \text{tg } \alpha = 0.1227 = 12.27\%$$



$$t_c = 0.3 * 9.37^{0.76} * 0.1227^{-0.19} = 2.448 \text{ h}$$

### 3.2.2. Máxima precipitación diaria corregida

Debido a la modificación introducida por Témez, a la precipitación media de la máxima diaria anual para el período de retorno seleccionado calculada en el apartado 3.1.2. se le aplica un coeficiente reductor de lluvia. Para ello se sigue el siguiente cálculo:

- $K_A=1$  si  $A < 1 \text{ km}^2$ .



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

$$- \boxed{K_A = 1 - \frac{\log A}{15}} \quad \text{si} \quad A \geq 1 \text{ km}^2$$

Donde:

- $K_A$  (adimensional)                      Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- $A$  (Km)                                      Área de la cuenca.

De forma que si:

- $P_T = 117.923 \text{ mm/día}$
- $K_A = 1 - \left(\frac{\log 23.93}{15}\right) = 0.908$

$$P_T' = P_T \cdot K_A = 117.923 \cdot 0.908 = 107.082 \text{ mm/día.}$$

Siendo  $P_T'$  la precipitación media de la máxima diaria anual corregida para el periodo de retorno.

### 3.2.3. Cálculo de la intensidad de precipitación

Esta intensidad "I" es la correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t, siendo para el cálculo del caudal máximo  $t = t_c$ .

Para obtener dicha precipitación se emplea la siguiente expresión:

$$I = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{28^{0.1} - t_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}\right)}$$

Donde:

- $I_d$  (mm/h)                                      Intensidad media diaria de precipitación corregida para el periodo de retorno T.
- $\left(\frac{I_1}{I_d}\right)$  (adimensional)                      Índice de torrencialidad. Imagen 10.
- $t_c$  (horas)                                      Tiempo de concentración.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

### 3.2.3.1. Cálculo de la intensidad media diaria

Tal y como recoge la normativa 5.2.I.C. la  $I_d$  es la intensidad media diaria para el periodo de retorno considerado e igual a:

$$I_d = \frac{P_T'}{24}$$

Donde:

- $P_T'$  (mm/día) La precipitación media de la máxima diaria anual corregida para el periodo de retorno.
- $I_d$  (mm/h) Intensidad media diaria de la  $P_T'$ .

De modo que:

$$I_d = \frac{P_T'}{24} = \frac{107.082}{24} = 4.462 \text{ mm/h}$$

### 3.2.3.2. Cálculo del índice de torrencialidad

El índice de torrencialidad se expresa como la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Para obtener dicha relación, se hace uso de un mapa (imagen 10) en el que se determina el valor en función de la ubicación geográfica.



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

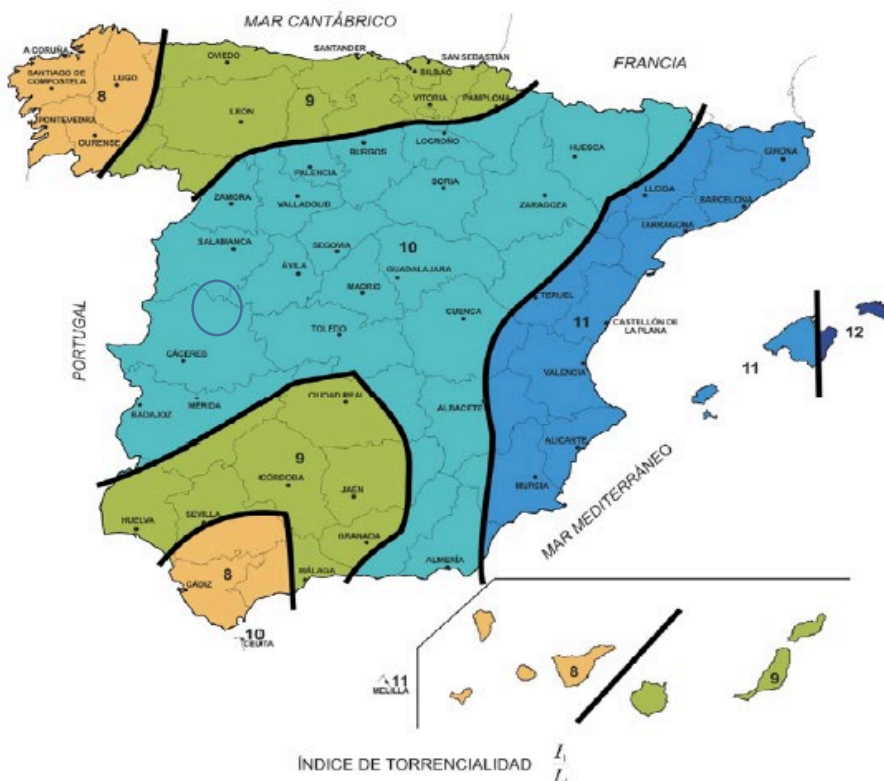


Imagen 9. Índice de torrencialidad. Fuente: Normativa 5.2.I.C.-Drenaje superficial.

De esta forma, según la ubicación geográfica de la V.V. el valor correspondiente para el índice de torrencialidad es:

$$\left(\frac{I_1}{I_d}\right) = 10$$

De modo que siendo conocidos el valor de la intensidad media diaria (mm/h), el índice de torrencialidad y el tiempo de concentración (horas), la intensidad de precipitación para un período de retorno T y para un tiempo de concentración  $t_c$  es:

$$I = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{28^{0.1} - t_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}\right)} = 4.462 \cdot (10)^{\frac{28^{0.1} - 2.448^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} = 25.865 \text{ mm/h}$$

### 3.2.4. Coeficiente de escorrentía

Este coeficiente C, es la parte de la precipitación con intensidad I, que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe. Para obtener dicho coeficiente hay que llevar a cabo las siguientes operaciones:



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

- Si  $P_d \cdot K_A > P_o$  
$$C = \frac{\left( \left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_o} - 1 \right) \cdot \left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_o} + 23 \right) \right)}{\left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_o} + 23 \right)^2}$$
- Si  $P_d \cdot K_A < P_o$  
$$C = 0$$

Donde:

- C (adimensional) Coeficiente de escorrentía.0
- $P_d$  (mm) Precipitación diaria para el periodo de retorno.
- $K_A$  (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de cuenca.
- $P_o$  (mm) Umbral de escorrentía.

En este caso, se va a proceder a calcular el valor del umbral de escorrentía para saber cuál de las dos expresiones utilizar.

Para poder calcular el valor de  $P_o$  se usará la siguiente expresión:

$$P_o = P_o^i \cdot \beta$$

Donde:

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

### 3.2.4.1. Valor inicial del umbral de escorrentía

Este valor se obtiene a partir de la tabla 2.3 de la normativa 5.2.I.C. en la que se establece el valor inicial en función de una serie de parámetros a saber:

- La pendiente. En este caso la pendiente es mayor del 3%.
- El grupo del suelo. Se obtiene a partir del mapa de la imagen 11.



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

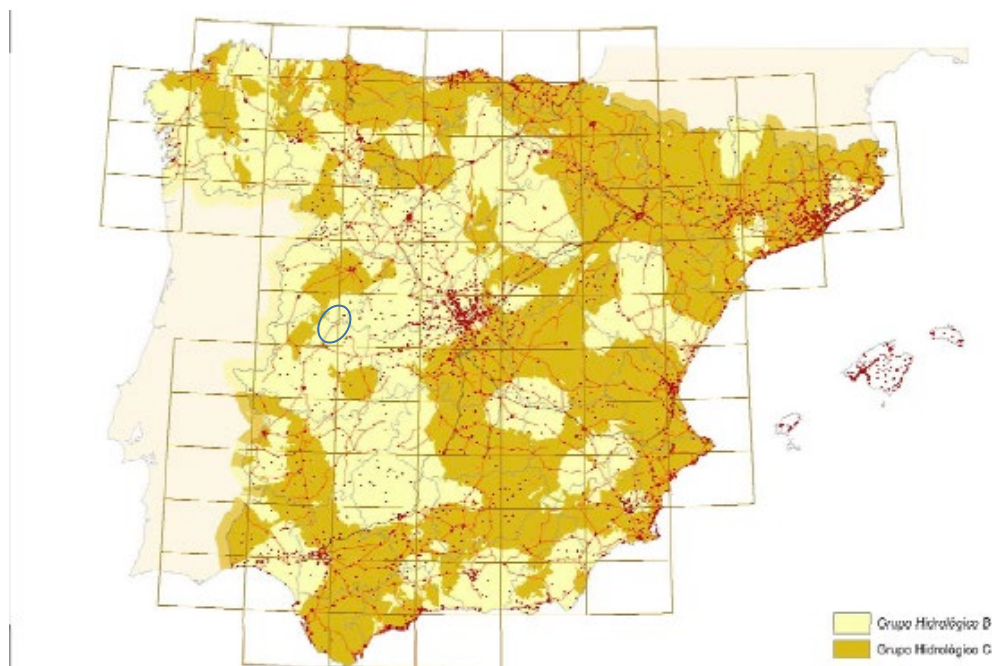


Imagen 10. Mapa de grupos hidrológicos del suelo. Fuente: figura 2.7. de la normativa 5.2.I.C.

En base a la imagen 11, el grupo hidrológico del suelo de la zona de trabajo corresponde con el grupo B. Con este valor, y conociendo el uso del suelo del emplazamiento de la obra, “Otras frondosas”, se puede obtener el valor inicial del umbral de escorrentía a partir de la tabla 2, el cual es:  $P_0^i = 34$  mm.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Tabla 2. Valor inicial del umbral de escorrentía. Fuente: tabla 2.3. de la normativa 5.2.I.C.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		≥ 3	80	34	19	14
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		< 3	95	42	22	15
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24230	Mosaico de cultivos mixtos en seco y regadío	R	≥ 3	31	17	10	8
24230	Mosaico de cultivos mixtos en seco y regadío	N	≥ 3	34	20	13	10
24230	Mosaico de cultivos mixtos en seco y regadío	R/N	< 3	37	22	14	11
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en seco con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	26	15	9	6
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en seco con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	28	17	11	8
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en seco con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	30	19	13	10
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	37	20	12	9
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	42	23	14	11
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	47	25	16	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		≥ 3	70	33	18	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		< 3	120	55	22	14
24400	Sistemas agroforestales		≥ 3	53	23	14	9
24400	Sistemas agroforestales		< 3	80	35	17	10
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesionado		≥ 3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adhesionado		< 3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adhesionado		≥ 3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adhesionado		< 3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		≥ 3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		< 3	94	42	22	15
31140	Mezclas de frondosas			90	47	31	23



### 3.2.4.2. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor de  $P_o^i$  obtenido en el punto anterior, debe de ser corregido por un coeficiente corrector, que se obtienen de la siguiente forma:

$$\beta^{PM} = \beta_M \cdot F_T$$

Siendo:

- $\beta^{PM}$  (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- $\beta_M$  (adimensional) Valor medio en la región de coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- $F_T$  (adimensional) Factor en función del período de retorno T.



*Imagen 11. Regiones para la caracterización del coeficiente corrector de  $eP_o^i$ . Fuente: figura 2.9. de la normativa 5.2.I.C.*



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

Tabla 3. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Valores correspondientes a las delimitaciones regionales. Fuente: tabla 2.5 de la normativa 5.2.I.C.

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno $T$ (años), $F_T$				
		50% $\Delta_{50}$	67% $\Delta_{67}$	90% $\Delta_{90}$	2	5	25	100	500
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
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.  
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla  
En todos los casos  $F_{10}=1,00$



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

De modo que:

$$\beta^{PM} = \beta_M \cdot F_T = 0.9 \cdot 1.10 = 0.99$$

Resultando entonces el valor del umbral de escorrentía mencionado en el punto 3.3.4 es:

$$P_o = P_o^i \cdot \beta = 34 \cdot 0.99 = 33.66 \text{ mm}$$

Cumpléndose de esta forma la primera condición de cálculo para obtener el valor de la escorrentía C.

- Si  $P_d \cdot K_A > P_o$  siendo  $97.23 > 33.66 \text{ mm}$  ✓

$$C = \frac{\left( \left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_o} - 1 \right) \cdot \left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_o} + 23 \right) \right)}{\left( \frac{P_d \cdot K_A}{P_o} + 11 \right)^2} = \frac{\left( \left( \frac{97.23}{33.66} - 1 \right) \cdot \left( \frac{97.23}{33.66} + 23 \right) \right)}{\left( \frac{97.23}{33.66} + 11 \right)^2} = 0.253$$

Otra forma de obtener C una vez calculado los parámetros anteriores es través de la figura 2.6 de la normativa 5.2.I.C.





Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

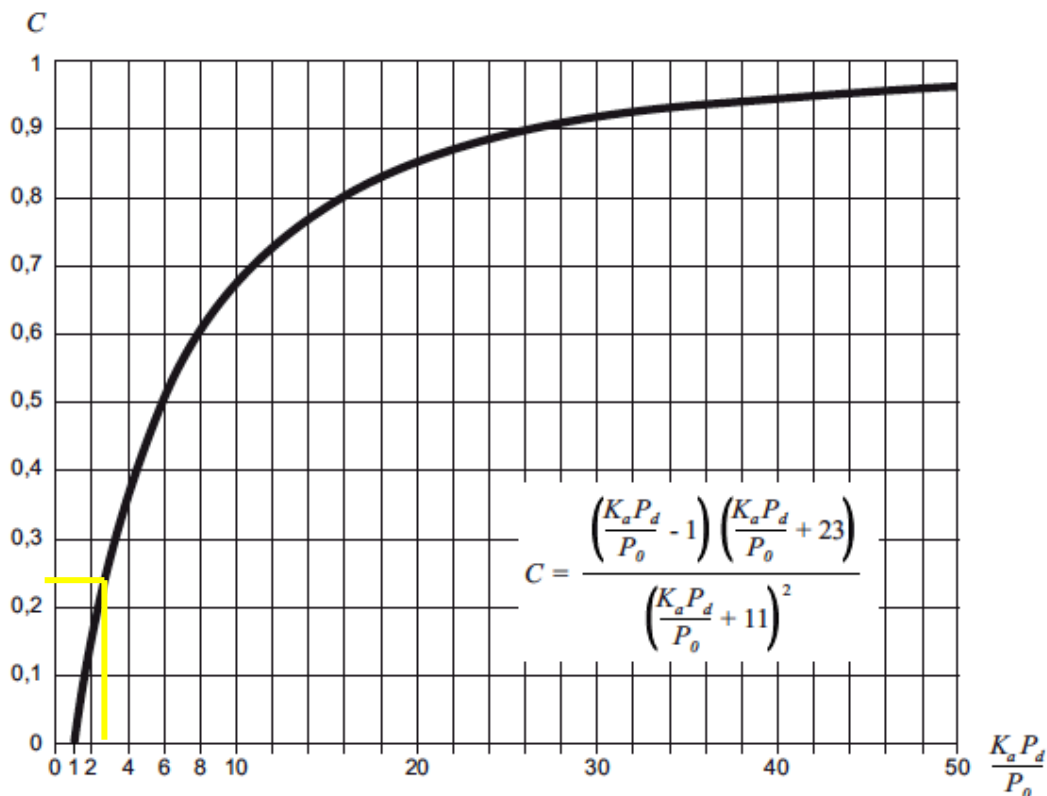


Imagen 12. Gráfico para determinación de coeficiente de escorrentía. Fuente: figura 2.6. de la normativa 5.2.1.C.

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

Este coeficiente tiene en cuenta la no uniformidad en el espacio de la precipitación. Este coeficiente se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14} = 1 + \frac{2.448^{1.25}}{2.448^{1.25} + 14} = 1.179$$

Siendo:

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

Con todos estos parámetros calculados, se puede por fin calcular el caudal.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K_t} = \frac{0.253 \cdot 25.865 \cdot 23.93}{3.6} * 1.179 = 51.385 \text{ m}^3/\text{s}$$

El método para calcular el caudal de las demás subcuencas es igual, de modo que se adjunta un cuadro resumen con los parámetros de las subcuencas restantes.

Id. Cuenca	Area (Km <sup>2</sup> )	I1/Id	Pendiente	Pd	Id	Intens. Media	Po	Po corregido	$\beta^{PM}$	C	Q(m <sup>3</sup> /s)	KA
Ambroz	23.930	10.000	0.1227	107.082	4.462	25.865	34.000	33.660	0.990	0.253	51.385	0.9080705
Balozano-Sa	30.480	10.000	0.1007109	106.256	4.427	25.665	34.000	31.680	0.990	0.268	68.566	0.9010657
Baños	3.93	10	0.0942472	113.250	4.719	27.354	34.000	31.680	0.990	0.309	10.870	0.9603738

*Imagen 13. Cálculo de caudales de cada subcuenca. Fuente: elaboración propia.*



## **ANEJO N° 5: Geología**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Estudio geológico**
- 3. Estratigrafía**
  - 3.1. Rocas plutónicas**
    - 3.1.1. Granito de grano fino-medio con enclaves y restos metamórficos**
    - 3.1.2. Granito biotítico ( $\pm$ cordierita $\pm$ moscovita) porfídico**
  - 3.2. Enclaves**
- 4. Geomorfología**
- 5. Tectónica**
- 6. Litología**
  - 6.1. Rocas plutónicas**
  - 6.2. Granito**
  - 6.3. Materiales cuaternarios**
- 7. Hidrogeología**
- 8. Mapas geológicos**



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

## 1. Introducción

En este anejo se realiza un estudio geológico de la zona de trabajo (Hervás- Baños de Montemayor), para tener conocimiento de los principales accidentes geológicos existentes y su historia geológica que nos permitirá saber con qué tipo de terreno puede encontrarse a la hora de realizar la obra.

Para ello, se utiliza los archivos referentes a la cartografía geológica “Hoja Magna50\_575 Hervás y Magna50\_576 Ávila” facilitadas por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España)

## 2. Estudio geológico

La zona de trabajo se encuentra situada en el norte de la provincia de Cáceres, desde un punto de vista geológico, estaría dentro del Macizo Hespérico, en la zona central de la Unidad Geológica Centroibérica.

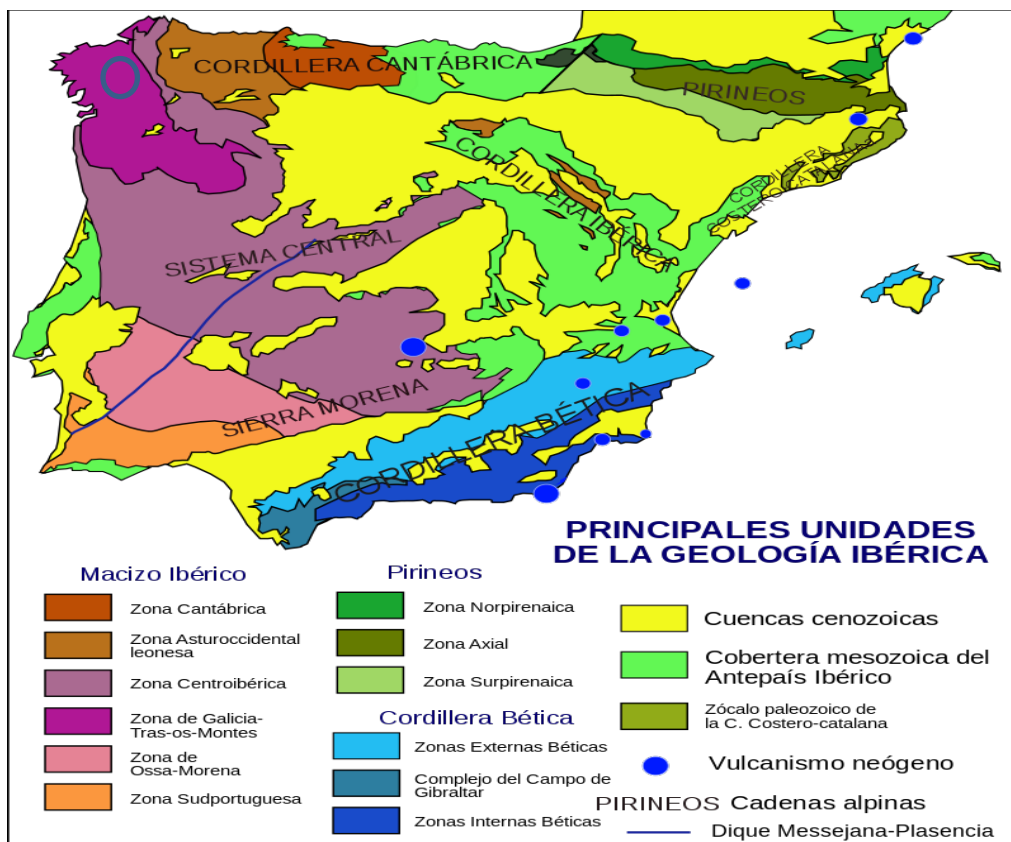


Imagen 1. Mapa de España de las principales unidades geológicas. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Geolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_pen%C3%ADnsula\\_ib%C3%A9rica#/media/File:Geological\\_units\\_of\\_the\\_Iberian\\_Peninsula\\_ES.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Geolog%C3%ADa_de_la_pen%C3%ADnsula_ib%C3%A9rica#/media/File:Geological_units_of_the_Iberian_Peninsula_ES.svg)



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Esta unidad geológica es la más extensa del Macizo Ibérico y destaca por su gran cantidad de batolitos graníticos.

De otra parte, mencionar como el accidente tectónico más relevante la falla Alentejo (Portugal)- Plasencia. Es una falla direccional senestra con una componente vertical muy pequeña y una componente horizontal que llega a superar los 3 km. Asociado a este accidente aparece el dique de Plasencia el cual está compuesto por diabasas y gabros.

### 3. Estratigrafía

Se caracteriza por la presencia de rocas graníticas pertenecientes al área granítica Béjar-Plasencia que ocupan aproximadamente el 40 % de la superficie y del que se han separado diversas facies.

Respecto a los materiales sedimentarios sólo existen depósitos anteordovícicos del Complejo Esquisto Grauváquico y sedimentos neógenos estos últimos ubicados según un marcado control estructural.

Finalmente, entre los depósitos cuaternarios cabe destacar los derrubios adosados a las sierras graníticas y las diferentes terrazas relacionadas con el río Alagón.

#### 3.1. Rocas plutónicas

##### 3.1.1. Granitos de grano fino-medio con enclaves y restos metamórficos

El área diferenciada cartográficamente con esta denominación se caracteriza por un amplio rango de tipos graníticos que en muchas ocasiones muestran variaciones de escala métrica, así como por una abundante cantidad de restos metamórficos intercalados.

Los granitos predominantes son de dos micas de grano fino-medio, ricos en sillimanita. Si bien hay una gama de variación en los porcentajes de contenido en biotita hasta términos exclusivamente moscovíticos o con biotita como mineral accesorio.

Los primeros son similares a los granitos de dos micas que constituyen la masa general. Los granitos moscovíticos, de aspecto leucocrático, se diferencian por su bajo o



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

nulo contenido en biotita. En general cloritizada, por su textura alotriomórfica, porque las plagioclasas son más ácidas que las que presenta la facies general de dos micas y también por tener sillimanita.

Un tercer grupo de granitos está representado, por aquéllos que están estrechamente interrelacionados con rocas de tipo migmatítico. En estos casos el granito tiene aspecto nebulítico y un índice de color más alto que los anteriores. Mineralógicamente es similar a los granitos de dos micas con sillimanita, pero presentan una mayor abundancia de biotita y son frecuentes los prismas de cordierita pinnitizada, de tamaños variables. Es de destacar, además, un variable carácter porfídico. En conjunto muestran una gran heterogeneidad.

Asociado a todos estos tipos graníticos se encuentran abundantes masas de rocas metamórficas en afloramientos de extensiones muy diversas. Mayoritariamente están constituidos por neises y migmatitas que mineralógicamente se componen de cuarzo, plagioclasas, feldespato potásico, biotita, sillimanita, fibrolita, moscovita secundaria, apatito, circón, opacos y anatasa.

### **3.1.2. Granito biotítico (±cordierita ±moscovita) porfídico**

Constituyen un grupo de granitos de notable heterogeneidad en sus características macroscópicas.

Bajo la denominación de granitos biotíticos se agrupan varias facies que forman parte de los denominados granitos calcoalcalinos tardíos. En el área aquí considerada predominan las facies cordieríticas (si bien puede encontrarse algún afloramiento de granodioritas biotíticas) porfídicas o no, que presentan abundantes enclaves de rocas metamórficas micacíticas y más raramente enclaves de tipo tonalítico o similar. Son frecuentes pequeños afloramientos de estos granitos entre las rocas migmatíticas.

Los granitos considerados en este apartado se caracterizan, en general, por ser porfídicos si bien la distribución de los megacrístales feldespáticos es variable resultando a veces facies no porfídicas que, por otra parte, presentan características petrográficas similares a las primeras.

Las características petrográficas de estos granitos son las siguientes:



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Cuarzo: en cristales irregulares de tamaños variables, siempre con extinción ondulante. Constituye uno de los componentes esenciales de la roca y su cristalización tardía causa un efecto de corrosión en otros minerales como biotita y plagioclasas. Tipos de cuarzo cuantitativamente menos frecuentes son:
  - a) Cuarzo de cristalización temprana, de formas redondeadas, incluido en plagioclasas.
  - b) Cuarzo vermicular, en texturas mirmequíticas que se desarrollan generalmente en los contactos entre plagioclasas y feldespatos potásico.
  - c) Cuarzo reticular asociado a planos cristalográficos de los feldespatos.
  - d) Cuarzo en intercrecimientos con moscovita, en algunos casos de alteración de feldespato potásico.
- Plagioclasas: con frecuencia formando sineusis de individuos euhedrales-subhedrales, que presentan zonación oscilatoria o difusa directa. Los contenidos en anortita son del orden del 25-28 % en el interior de los individuos de plagioclasa hasta valores correspondientes a oligoclasa ácida o albita en las zonas marginales.

Como inclusiones presenta biotita, a veces en láminas euhedrales, circón, apatito y láminas de moscovita. Son frecuentes también inclusiones de feldespato potásico, si bien no está claro sí, en realidad, se trata de un efecto de corrosión.

- Biotita: con la excepción de algunos casos de inclusiones en plagioclasas, en general se encuentra bajo la forma de láminas anhedrales-subhedrales de tamaños variables. En ocasiones y en relación con una deformación relativamente intensa de la roca la biotita se altera totalmente a clorita siendo frecuente, entonces, la presencia asociada de anatasas. En otros casos la alteración a clorita está acompañada de agujas de rutilo dispuesto sa-geníticamente.
- Feldespato potásico: además de presentarse en megacristales euhedrales-subhedrales, este mineral se encuentra también en formas subhedrales-





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

anhedrales a veces de carácter intersticial. En ambos casos son frecuentes las inclusiones de los otros minerales, si bien en el primero es de destacar la disposición orientada de las plagioclasas y biotita (inclusiones de Frasl). En general pertitzado.

- Moscovita: localmente abundante hasta el punto de llegar a constituir un componente esencial. Predomina, no obstante, como accesorio cuantitativamente muy variable. Si bien en muchos casos su origen secundario es patente ya que se encuentra asociado a la alteración de cordierita, biotita, feldespatos potásico y más raramente de sillimanita, en otros no hay tal evidencia y cabe admitir un posible origen primario, especialmente cuando está incluido en plagioclasas en forma de láminas subhedrales.
- Cordierita: no se ha encontrado sin alterar sino bajo la forma de pseudomorfos de clorita y moscovita, prismáticos, cuyos tamaños llegan a 1-2 cm.

Minerales accesorios menos frecuentes son: circón, apatito, turmalina, opacos, xenotima y anatasa asociada a biotita o a minerales opacos. Excepcionalmente se ha encontrado sillimanita y en un único caso granate.

### 3.2. Enclaves

Como se ha señalado, existen varios tipos de enclaves en el granito biotítico, siendo de especial interés los microgranulares y los de rocas básicas.

#### 1. Enclaves microgranulares.

Su forma varía de angulosa a redondeada, no presentan estructuras internas, su tamaño de grano es fino y su composición mineralógica de tipo tonalítico. Ocasionalmente presentan cristales de cuarzo de tamaños que pueden llegar a 1 cm, así como de algunas plagioclasas que alcanzan también tamaños varias veces superiores al tamaño medio de grano. En algunas ocasiones, estos microgranulares tienen prismas de cordierita de hasta 1 cm.

A falta de datos procedentes de un estudio sistemático y completo de los enclaves en extensiones graníticas más amplias que las aquí consideradas, se apunta la posibilidad



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

de que estos enclaves microgranulares tengan origen ígneo y hayan recrystalizado parcialmente bajo condiciones metamórficas posteriores, modificándose en parte la textura original que debió de ser de tipo dolerítico. En apoyo de este planteamiento se señala que se han encontrado enclaves similares, aunque con anfíboles, en los que la textura es claramente de tipo dolerítico. Por otra parte, en ambos casos los enclaves presentan abundantes cristales aciculares de apatito.

Si realmente son de origen ígneo, debieron originarse como bordes enfriados de una intrusión que posteriormente los engloba o bien representan fragmentos de cuerpos independientes de la masa granítica en la que se encuentran en la actualidad, a la cual precedieron en su intrusión, ya que la presencia de cordierita indica una interacción con un encajante metamórfico. Debe señalarse también en favor de esta hipótesis que se han descrito casos de intrusiones de rocas de tipo cuarzodiorítico, con anfíboles o no, que presentan prismas de cordierita similares a los que se encuentran en las rocas encajantes en el contacto inmediato, CASTRO (1984). Si estas cuarzodioritas fueran posteriormente asimiladas y disgregadas en fragmentos por granitos más tardíos la situación sería de todo punto comparable con la interpretación que aquí se expone.

La composición mineralógica de los enclaves microgranulares es la siguiente:

- Biotita: en general en láminas subhedrales-anhedrales, raramente alteradas a clorita, que incluyen circón y más raramente apatito.
- Plagioclasas: en cristales subhedrales de tamaño homogéneo excepto algunos cristales de dimensiones de varios milímetros que confieren a la roca un aspecto microporfídico. En algunos casos presentan inclusiones de láminas de moscovita. El contenido en anortita oscila del 28 al 35% y en ocasiones hay una corona externa de oligoclasas ácida, 29.
- Cuarzo: al igual que en el caso de las plagioclasas se presenta en dos tamaños diferentes. Inferior a 1 mm, muy irregulares y con distribución intersticial entre biotita y plagioclasas y en tamaños que llegan a 1 cm, redondeados, que en algún caso tienen inclusiones de biotita y moscovita. En el primer tipo de cuarzo son abundantes las inclusiones de apatito mientras que en el segundo no se aprecian o solamente en zonas marginales.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Minerales accesorios más importantes son: cordierita, siempre alterada a clorita y moscovita: en láminas aisladas y siempre en las mismas muestras que tienen cordierita; apatito, circón y opacos. Más raramente feldespato potásico en cristales muy irregulares.

## 2. Enclaves de rocas básicas.

Estos afloramientos están constituidos por dos tipos principales de rocas, cuyas texturas son de afinidad dolerítica.

### a) Gabros de tipo norítico.

Corresponden al afloramiento más occidental, con las siguientes características petrográficas:

- Hiperstena: en cristales subhedrales-anhedrales con ligero pleocroismo de tono rosado. Se encuentra alterada con intensidad variable a anfíboles uralíticos que se disponen con frecuencia formando una corona alrededor del piroxeno. Incluye minerales opacos y plagioclasas.
- Anfíboles: se encuentran varios tipos de anfíboles:
  - Hornblenda marrón, generalmente bajo la forma de cristales irregulares que en sus bordes muestran con frecuencia una transición gradual a hornblenda verde.
  - Anfíboles actinolíticos asociados a la transformación del piroxena.

La hornblenda incluye hiperstena, oligoclasas, opacos y cristales esqueléticos de biotita.

- Biotita: en general en cristales esqueléticos incluidos en hornblenda y ocasionalmente en plagioclasas. También en láminas subhedrales. Incluye opacos, agujas de rutilo en disposición sagenítica y apatito.
- Plagioclasas: cristales euhedrales-subhedrales que muestran un zonado difuso directo desde valores máximos de 60 a 40 % de An con una corona externa de valores en torno al 20 %. Poco alteradas en general. Presentan inclusiones de opacos, biotita, anfíboles, apatito, plagioclasas y piroxeno.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Los minerales accesorios más frecuentes son cuarzo intersticial, apatito y rutilo.

Los minerales secundarios, con la excepción de los anfíboles actinolíticos, son poco frecuentes y están representados por clorita, sericita y serpentina. Algún agregado de serpentina y opacos sugiere la presencia previa de olivino, pero este aspecto no ha podido ser demostrado.

#### 4. Geomorfología

Los rasgos morfológicos más relevantes de estas Hoja vienen condicionados por la existencia de contrastes bruscos en cuanto a topografía se refiere.

Es en las bandas N y E donde se sitúan, los grandes relieves que configuran, en términos generales, la Sierra de Lagunilla y los Montes de Tras la Sierra respectivamente.

La primera constituye junto con su prolongación hacia el O con la Sierra de Gata, el inicio hacia el N de la región de Las Hurdes. En esta parte los relieves lo forman materiales del Complejo Esquistos Grauváquico y alcanzan una cota media de unos 1000 m, que va disminuyendo hacia el Sur, en un relieve en cuesta.

Para la segunda sierra, los materiales que la configuran son rocas graníticas del área de Béjar-Plasencia que origina cotas superiores a los 1.700 m de media, pero que alcanzan al SE en el Alto del Carpecho, los 1.830 m de altitud.

El resto de la Hoja presenta una superficie morfológicamente horizontal de cota 400-420 m que corresponde con los restos de la penillanura cacereña.

En la zona centro, se encuentran situados los sedimentos terciarios con superficies bien modeladas que constituyen la cuenca de Zarza de Granadilla, que tiene como el resto de las cuencas terciarias, un claro control estructural. Su borde E viene limitado por la falla de Béjar que pertenece al sistema de dirección N 30-60° E.

La red hidrográfica se compone de numerosos arroyos fuertemente encajados en los relieves altos, que vienen condicionados por la fracturación y que vierten sus aguas al río Alagón. Dicha arteria fluvial deposita diversos niveles de terrazas escalonadas cuya cota superior alcanza los 180 m con relación al cauce actual.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Finalmente, por lo que se refiere a las formas generales que se desarrollan en los materiales graníticos, sólo apuntar que en las áreas donde la alteración no es muy intensa se forman los típicos berrocales en los que aún se puede reconstruir la disyunción interna. No obstante, para toda esta zona granítica la característica morfológica más significativa es el control que ejerce sobre el relieve y sobre la red hidrográfica, el sistema de fallas tardihercínicas pertenecientes al sistema paralelo al importante accidente tectónico Alentejo-Plasencia, de dirección N 30-60° E.

## 5. Tectónica

Las deformaciones que han afectado a los materiales de la zona corresponden principalmente a una primera fase de plegamiento. Es evidente que las rocas precámbricas han sufrido un plegamiento anterior, supuestamente sárdico, como se demuestra por la existencia de pliegues anteriores a la esquistosidad principal y atravesada por ésta, así como por la abundancia de lineaciones de intersección fuertemente inclinadas dentro del Complejo Esquisto Grauváquico.

La primera fase de deformación hercínica es la responsable de las principales estructuras plegadas que se observan, entre las que destacan los distintos sinclinales paleozoicos de la región, y también de un aplastamiento generalizado que ha dado lugar a la esquistosidad de flujo casi siempre presente.

En relación quizá con la primera fase, pero con posterioridad a los pliegues, se ha desarrollado un importante sistema de fracturas paralelas a las grandes estructuras hercínicas.

Estas fracturas subverticales han actuado seguramente en varias ocasiones y aparecen hoy día como fallas normales o inversas de gran ángulo, según los lugares, aunque es probable que su principal función haya sido la de fractura de desgarre.

Seguidamente tiene lugar una serie de fracturas de desgarre senestro que aparecen en la región con una dirección N 100-110° E, que son las que originan desplazamientos claros en las áreas graníticas e inflexiones en las rocas sedimentarias (precámbricas y paleozóicas) del área.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Con posterioridad tienen lugar, al menos, dos deformaciones tardías, sin orden cronológico establecido, que producen pequeños pliegues cuyos planos axiales presentan direcciones N 30-65° E y N 120-130° E. Ambas deformaciones originan esquistosidades de crenulación y no llevan asociadas ningún tipo de macroestructuras.

Finalmente, existen una serie de fallas oblicuas a las estructuras, que han actuado como fallas normales y de desgarre que asimilamos al sistema de fracturas tardías de amplio desarrollo en todo el Macizo Hespérico.

## 6. Litología

En este apartado se hace referencia a cada uno de los conjuntos litológicos ordenados cronológicamente.

### 6.1. Rocas Plutónicas

Domina la litología granítica. Se diferencian claramente las litologías formadas por granitos, considerando también la presencia de zonas con elevada tectonización y mezcla de rocas procedentes de una misma génesis y con difícil delimitación cartográfica.

### 6.2. Granito

La zona de trabajo está formada por granito biotítico porfídico con aportación de minerales como cordierita y moscovita, aunque aparecen otros elementos distintos que se citarán posteriormente.

Los granitos están formados por cuarzo de tamaño variable (de 2-3 mm), plagioclasas (domina la anortita, incluyéndose biotita, circón, cuarzo, sillimanita y cordierita), feldespato potásico (grandes cristales de hasta 5 cm), biotita (en forma laminada y en ocasiones alterada a clorita y rutilo) y moscovita (localmente abundante hasta el punto de llegar a constituir un componente esencial).



### 6.3. Materiales Cuaternarios

- a) Bloques y cantos angulosos con matriz arenosa. Coluviones.

Se localizan solo en la zona SE rodeando a las terrazas del pleistoceno inferior, pertenecientes al río Alagón. Por tanto su litología corresponde a las mismas características que le proceden, es decir, cantos redondeados de cuarzo, cuarcita y grauvacas.

La potencia de estos estratos es irregular, pero se cree que no supera los 1.5 metros.

- b) Aluviales.

Presentan un desarrollo reducido en el cauce del río Ambroz, formando una terraza unos 5 m más alta que la vega aluvial en ambos márgenes, alcanzando algo más de desarrollo en varios afluentes.

Están formados por cantos y bloques, con tamaños de 2-20 cm redondeados, de granito, neises, pizarras y cuarzo, englobados en una matriz de arenas y limos grisácea y ocre. En las llanuras de inundación están formados por cantos redondeados, arenas y arcillas. Son medianamente compactos y no están cementados.

## 7. Hidrogeología

Pertenece en su totalidad a la cuenca del río Tajo, al que confluyen el Río Alagón y los numerosos arroyos existentes en este área.

En general los arroyos discurren fuertemente encajados, y siguiendo líneas estructurales tanto en los materiales graníticos como en los del Complejo Esquistoso Grauváquico.

Desde el punto de vista hidrogeológico cabe distinguir una serie de materiales de diferentes comportamientos.

- Sedimentos precámbricos del C.E.G. Tienen permeabilidad muy baja o nula tanto por porosidad como por fracturación ya que, aunque ésta puede ser importante, las discontinuidades suelen presentarse selladas.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como vía verde.*

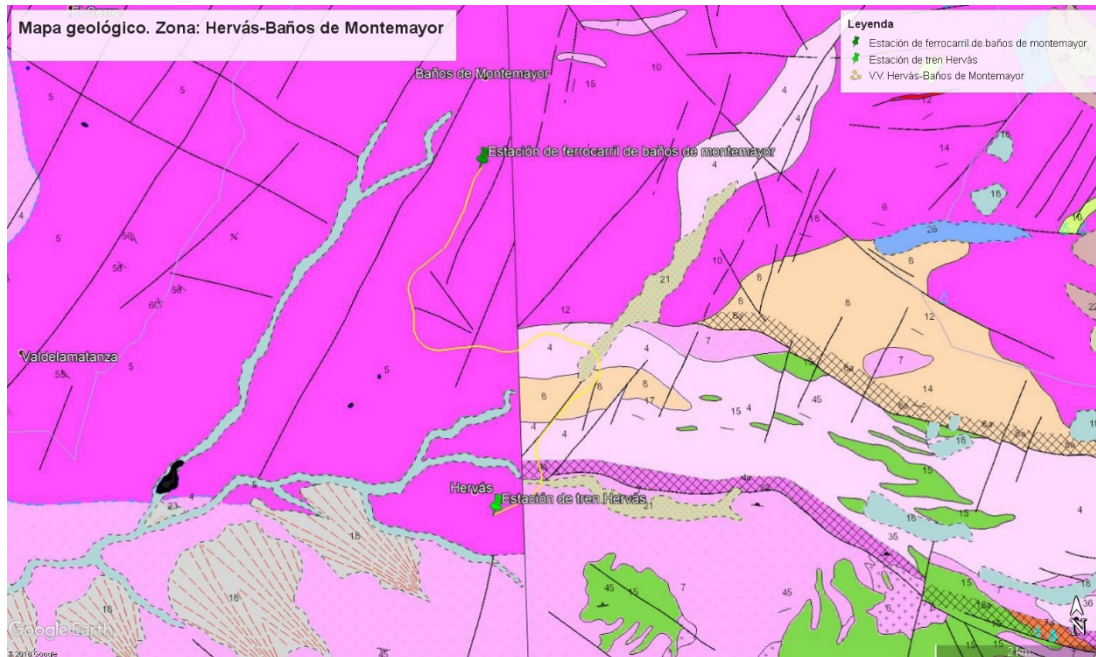
En consecuencia, aparte de las fuentes existentes siempre de escaso caudal, no será posible en principio alumbrar aguas subterráneas con caudales significativos por lo que, y debido a la importante escorrentía superficial, resultado de la baja permeabilidad de estos materiales, la forma más común de almacenamiento de aguas sobre todo con fines ganaderos, es la construcción de pequeñas presas de tierra en zonas de vaguada o de regatos.

- Sedimentos terciarios. Estos sedimentos, que ocupan aproximadamente el 15 % de la Hoja 575, presentan una litología, estructura y potencia que, a priori, hacen pensar en la posibilidad de constituir un acuífero importante. No obstante el contenido en arcilla que tienen las arcosas, limitan en gran medida las posibilidades de conseguir caudales relativamente importantes.
- Sedimentos cuaternarios. Entre estos son de destacar los depósitos de terrazas relacionadas con los arroyos antes mencionados, donde, sobre todo en los niveles más bajos, existen captaciones con caudales bajos-medios.
- Materiales graníticos. En estos materiales sería posible, en principio, alumbrar caudales suficientes para el abastecimiento de pequeñas comunidades, siempre que la investigación se oriente hacia las zonas de fuerte disgregación, por meteorización, y de intensa fracturación, o bien, en las zonas de contacto con los depósitos del Complejo Esquistoso-Grauváquico donde existen pequeñas fuentes con caudal casi continuo.



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

### 8. Mapas Geológicos



LEYENDA

CUATERNARIO	PLEISTOCENO	HOLOCENO	25	26
		SUPERIOR	23	24
			21	22
			20	19
MEDIO	18	17		
	16	15		
INFERIOR	14	13		
	12	11		
	10	9		
TERC. NEOG.	MIOCENO	7	8	
PREC.	SUPERIOR	6		

- 25 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Aluvial.
- 24 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Llanura aluvial.
- 23 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 22 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 21 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 20 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 19 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 18 Cantos subredondeados con matriz arenosa. Conos y abanicos aluviales.
- 17 Cantos redondeados con matriz arenosa. Coluvión.
- 16 Bloques y cantos angulosos con matriz arenosa. Coluvión.
- 15 Cantos subredondeados con matriz arenosa. Glacis de Cobertera.
- 14 Arcosas y arcillas. Lhem granítico.
- 13 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 12 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 11 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 10 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 9 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
- 8 Arenas y gravas.
- 7 Arcosas y arcillas.
- 6 Grauwacas y pizarras.
- 6a Conglomerados
- 6b Pizarras carbonosas, grauwacas y pizarras.
- 5 Granitos biotíticos (+/- Cordierita +/- moscovita) porfíricos.
- 4 Granito de dos micas (+/- Sillimanita) con carácter porfídico variable.
- 4a Andalucitas.
- 4b Megacrístales de Feldespato potásico
- 4c Banda milonítica
- 3 Granitos de grano fino-medio con enclaves y restos metamórficos.
- 3a Banda milonítica
- 2 Diques de cuarzo.
- 1 Esquistos moteados y metapelitas moteadas.

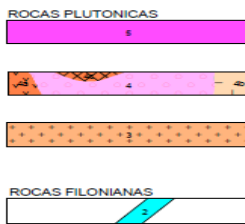


Imagen 2. Mapa Geológico Hervás. Fuente: Google Earth.



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

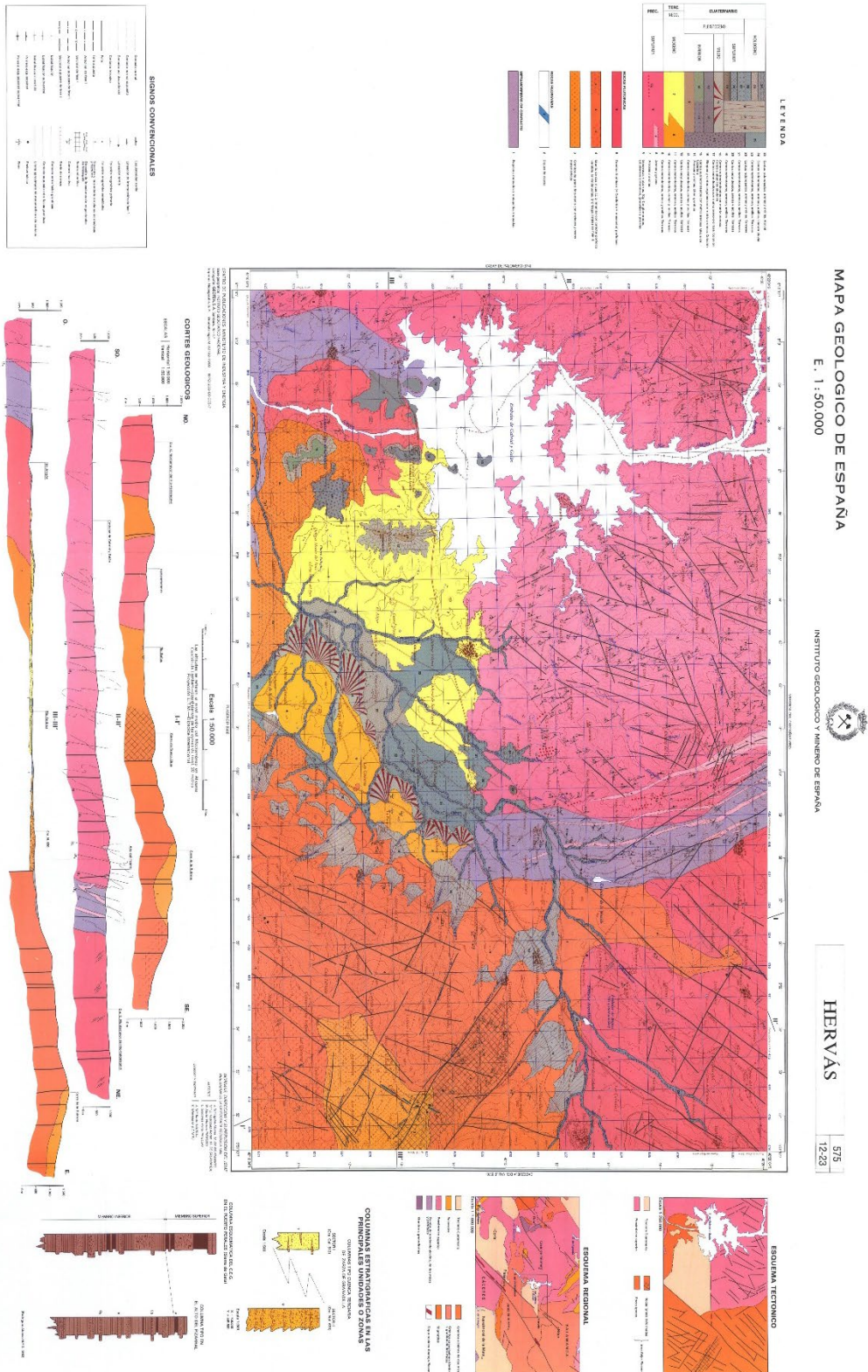


Imagen 3. Mapa Geológico Hervás. Escala 1/50.000. Fuente: [http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/jpgs/d5\\_G50/Editado\\_MAGNA50\\_575.jpg](http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/jpgs/d5_G50/Editado_MAGNA50_575.jpg)



## **ANEJO N° 6: Geotecnia**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Medios para lograr los objetivos**
- 3. Tipos de ensayo en campo**
  - 3.3. Calicatas**
  - 3.4. Sondeos**
- 4. Ensayos de laboratorio**
- 5. Nivel freático**
- 6. Conclusión**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

En este anejo se trata los temas referentes a los materiales sobre los que se construye la Vía Verde (Hervás- Baños de Montemayor). Para ello se realizarán ensayos de laboratorio y de campo que permitan conocer las características del terreno para así actuar en consecuencia tras los trabajos de gabinete de los que se obtienen los resultados.

Se evaluarán los siguientes trabajos:

- Capacidad portante del terreno sobre el que se realizará la explanada.
- Excavabilidad de los materiales presentes en el terreno.
- Zonas inundables en las que será necesario establecer un drenaje o similar que permita el aislamiento con la explanada.

## 2. Medios para lograr los objetivos

- Campaña de ensayos en campo.
- Campaña de ensayos en laboratorio.
- Trabajo de gabinete e interpretación de resultados.

## 3. Tipos de ensayos en campo

Se realizarán calicatas y sondeos con el fin de obtener un resultado óptimo.

### 3.1. Calicatas

Las calicatas detectan un espesor de suelo vegetal del orden de unos 20 cm y tras él, encontramos jabre arenoso o terreno aluvial procedente de la alteración del granito, con un contenido mínimo de finos, que en la mayor parte de los casos es no plástico. Bajo este material encontramos granitos de grano alterado, no ripable con la retroexcavadora.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

El jabre analizado corresponde en general a suelo de tipo adecuado-seleccionado.

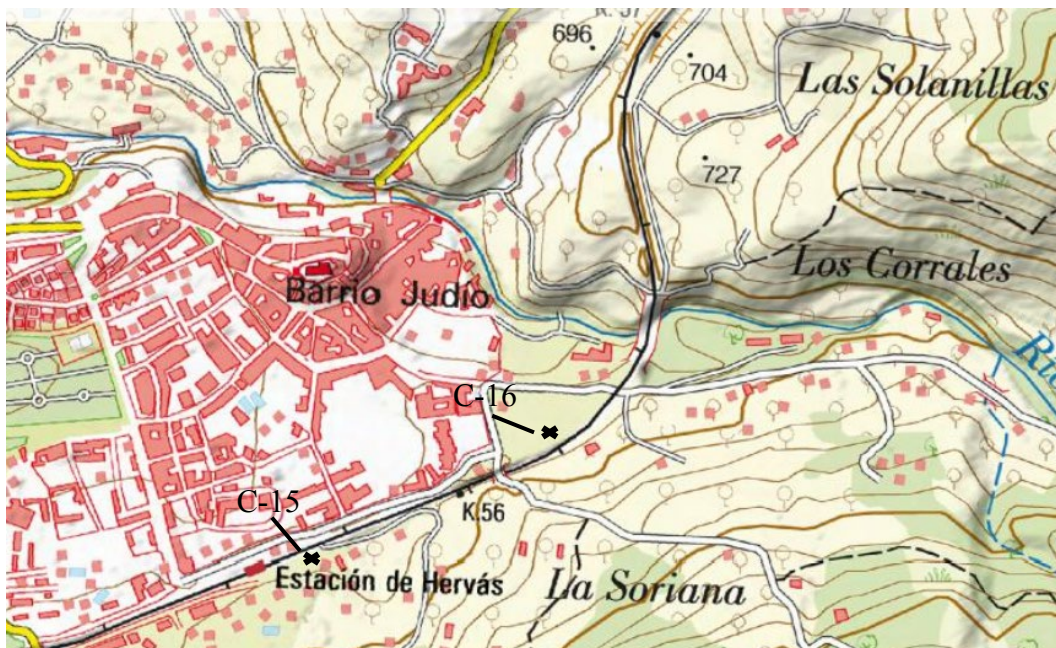
A continuación se muestra una tabla con las calicatas realizadas en campo y los resultados obtenidos de las mismas.

*Tabla 1. Datos a partir de calicatas.*

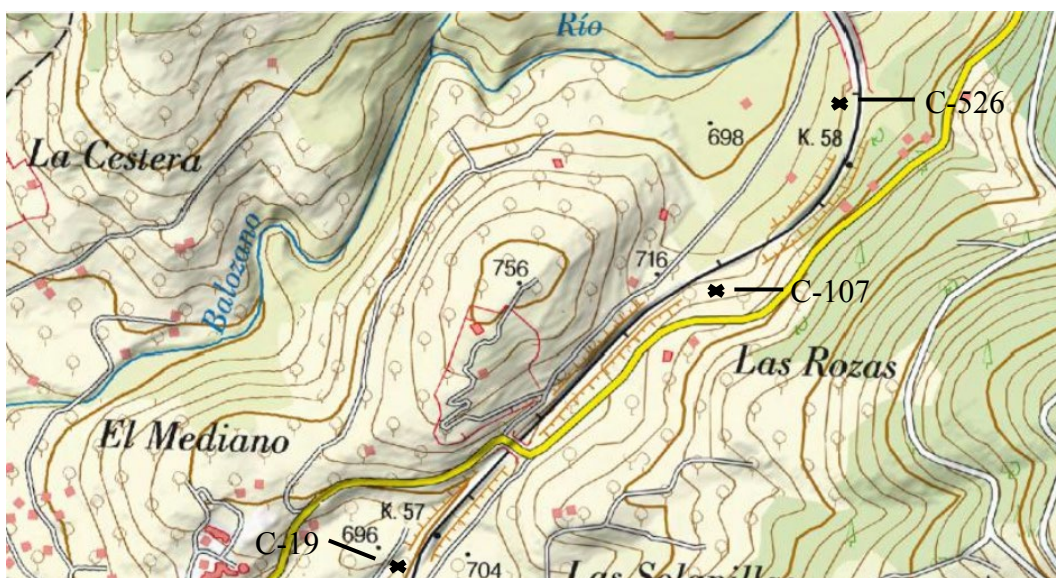
<b>Calicatas</b>			
<i>Calicata</i>	Tierra vegetal (m)	Z (m)	Tipo de suelo
<i>C-532</i>	0.20	1.80	Jabre (A/A)
<i>C-531</i>	0.15	1.40	Jabre(S)
<i>C-16</i>	0.10	1.80	Aluvial/Jabre (S/S)
<i>C-107</i>	0.10	1.80	Jabre (S/S)
<i>C-530</i>	0.15	1.80	Aluvial/Jabre (S)
<i>C-529</i>	0.20	0.50	Granito (Gr.III)
<i>C-15</i>	0.20	1.10	Jabre (S)
<i>C-528</i>	0.15	0.80	Coluvión
<i>C-527</i>	0.15	1.20	Jabre (S)
<i>C-526</i>	0.15	1.40	Jabre (S)
<i>C-19</i>	0.15	1.00	Jabre (A)
<p><i>NOTAS: Z: Profundidad que alcanza la retro o el equipo de sondeo manual</i></p> <p><i>T: Suelo tolerable</i></p> <p><i>A: Suelo adecuado</i></p> <p><i>S: Suelo seleccionado</i></p>			



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 1. Situación calicatas 1/5. Fuente: elaboración propia.*



*Imagen 2. Situación calicatas 2/5. Fuente: elaboración propia.*

Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.



Imagen 3. Situación calicatas 3/5. Fuente: elaboración propia.

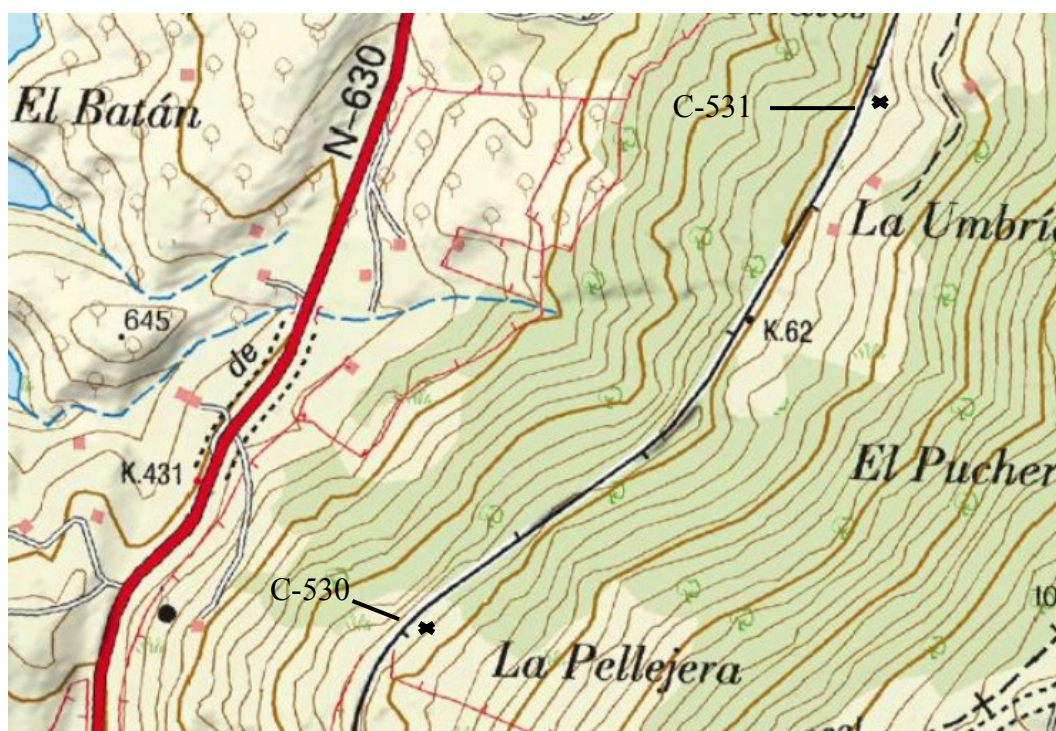


Imagen 4. Situación calicatas 4/5. Fuente: elaboración propia.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 5. Situación calicatas 5/5. Fuente: elaboración propia.*



*Imagen 6. Calicata mediante retroexcavadora.*

La realización de las calicatas se suele hacer con una retroexcavadora sin llegar a gran profundidad permitiendo conocer el espesor de la tierra vegetal, además de otros parámetros.



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

GEOEXPERTS S.A.

**CALICATA #19**

Escala 1/50

FECHA					REF.	
Cotas	Profund.	Espesor estrato	Corte Geológico	Naturaleza del Terreno	Resistencia Penetración	
					Cota	Rp Kg/cat <sup>2</sup>
<b>COTA DE BOCA</b>						
0.20			+ + +	T. VEGETAL		
			+ + +	JABRE CON BOLAS DE GRANITO $\phi 20cm$ (MUESTRA)		
1.90			+ + +	GRANITO CON JABRE DIF. RIPABLE A NO RIPABLE		

Imagen 7. Ficha de datos tras realizar la calicata.

### 3.2. Sondeos

Tabla 2. Datos tras sondeos. Fuente: elaboración propia.

Sondeo	Profundidad de roca (m)	Tramo (m) RQD medio	Tramo (m) RQD medio	Profundidad del agua (m)
SD-11	0.26	0.26- 6.00 52	6.00- 20.50 80	10.60
SE-9	0.15	0.15-15.00 30	-	1.6
SE-10	1.00	1.00- 2.75 0	2.75- 15.00 68	4.2
S-4	2.00	2.00- 7.00 35	7.00- 15.00 70	0.7
SE-12	4.15	4.15- 15.00 40	-	0.7
SE-11	3.00	3.00- 17.00 13	-	1.2



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 8. Maquinaria empleada para realizar los sondeos.*



*Imagen 9. Ejemplo caja de sondeos obtenida después de realizar los distintos ensayos.*

Una vez que se retira la tierra vegetal y el posible material procedente del relleno, no son de prever problemas de capacidad portante del terreno de cimentación del afirmado.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

La capacidad de drenaje del jabre es media, estando condicionada por la red de fisuras del granito infrayacente.

#### 4. Ensayos de laboratorio

De las muestras obtenidas de la zona, se hicieron análisis de laboratorio, sometiendo a las muestras a los siguientes ensayos y con los resultados obtenidos se debe clasificar dicho suelo según la normativa del PG-3:

- Granulometría (UNE 103101).
- Contenido en sales solubles (NLT 114).
- Densidad y humedad óptima (ensayo Proctor Normal, UNE 103500).
- C.B.R. (NLT 111).
- Límites de Atterberg (UNE 1030103 y UNE 103104).
- Contenido de materia orgánica (UNE 103204).
- Hinchamiento máximo (UNE 103601).
- Ensayos de resistencia a compresión simple y al corte.

Durante el recorrido de la Vía Verde se encontraron los siguientes materiales:

- a) Rellenos compactados: por normal general están en buen estado pertenecientes a la estructura de la antigua vía ferroviaria, los cuales serán utilizados para la construcción de la V.V. pero para ellos se deberán someterse a ensayos para demostrar que aún se encuentran aptos para su destino.
- b) Tierra vegetal: con los ensayos realizados en campo se identifican los distintos suelos en las profundidades más inmediatas a la superficie. Así se tiene que en los primeros 30 cm se encuentra materia orgánica. Se obtiene mediante ensayo en laboratorio que el contenido en materia orgánica es del 2.3% (valor medio).
- c) Suelos coluviales: en los ensayos realizados se han obtenido los siguientes valores medios:



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

*Tabla 3. Características Suelos Coluviales. Fuente; elaboración propia.*

Humedad natural		13.4%
Plasticidad	Límite Plástico	27
	Índice de Plasticidad	4
Granulometría	Grava (>5mm)	9
	Arena (5mm<#<0.08mm)	65
	Finos (<0.08mm)	26
Próctor Modificado	D <sub>máx</sub>	1.98 g/cm <sup>3</sup>
	W <sub>opt</sub>	9.8%
C.B.R	Índice (95% D <sub>max</sub> P.M)	23
	Hinchamiento	0.5 %
Contenido en :	Materia Orgánica	0.31%
	Yeso	0.00%
	Sales Solubles	0.19%

Por tanto con los resultados obtenidos en el laboratorio para este tipo de suelo, lo podemos clasificar según el PG-3 como adecuado.

d) Formación de jabre: los valores que se muestran a continuación corresponden a los ensayos realizados al jabre:



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

*Tabla 4. Características Jabre. Fuente: elaboración propia.*

Humedad natural		12.3%
Densidad seca		1.77 g/cm <sup>3</sup>
Colapsabilidad		Nula
Expansividad		Nula
Plasticidad	Límite Plástico	29
	Índice de Plasticidad	7
Granulometría	Grava (>5mm)	10 %
	Arena (5mm<#<0.08mm)	70 %
	Finos (<0.08mm)	20 %
Próctor Modificado	D <sub>máx</sub>	2.01 g/cm <sup>3</sup>
	W <sub>opt</sub>	10%
C.B.R	Índice (95% D <sub>max</sub> P.M)	26
	Hinchamiento	0.4 %
Contenido en :	Materia Orgánica	0.36%
	Yeso	0.00%
	Sales Solubles	0.16%



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Por tanto con los resultados obtenidos podemos definir en base a la normativa de PG-3 como adecuado.

## 5. Nivel freático

En cuanto al nivel freático, se encuentran acuíferos localizados de poco interés, puesto que la orografía dificulta su recarga.

Para localizar el nivel freático que permita el estudio riguroso de las capacidades del terreno y sus posteriores actuaciones, se realizan una serie de sondeos y calicatas de los que se obtienen agua en las profundidades indicadas en la tabla 2

Con los datos referentes a la tabla, se observa que pueda existir alguna fluencia de agua temporal pero de escasa importancia.

## 6. Conclusión

A partir de una serie de calicatas y sondeos se puede obtener las características del terreno sobre el que se asentará la obra. De esta forma queda definido el tipo de material que existe, a saber:

- Rellenos compactados
- Materia orgánica
- Suelos coluviales
- Jabre

Siendo clasificado según el PG-3 como adecuado, tanto los suelos coluviales como el jabre.

Por otro lado, a partir de los sondeos se comprueba la existencia de agua a profundidades determinadas, concluyendo que podría existir fluencia de agua pero de escasa relevancia.



## **ANEJO N° 7: Acciones Sísmicas**





## **ÍNDICE**

### **1. Introducción**

### **2. Caracterización del movimiento sísmico**

#### **2.1. Aceleración sísmica horizontal**

#### **2.2. Mapas sísmicos**

### **3. Conclusión**

### **4. Bibliografía**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

En este anejo se consideran las posibles afecciones sísmicas en la zona del proyecto.

Al tratarse del trazado de una Vía Verde, en la que existen pasos superiores, se tomará como referencia las normativas NCSE-02, Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, y NCSP-07, Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes.

## 2. Caracterización del movimiento sísmico

Para poder cuantificar el movimiento sísmico será necesario conocer la máxima aceleración sísmica

### 2.1. Aceleración sísmica horizontal de cálculo

Se define como el producto:

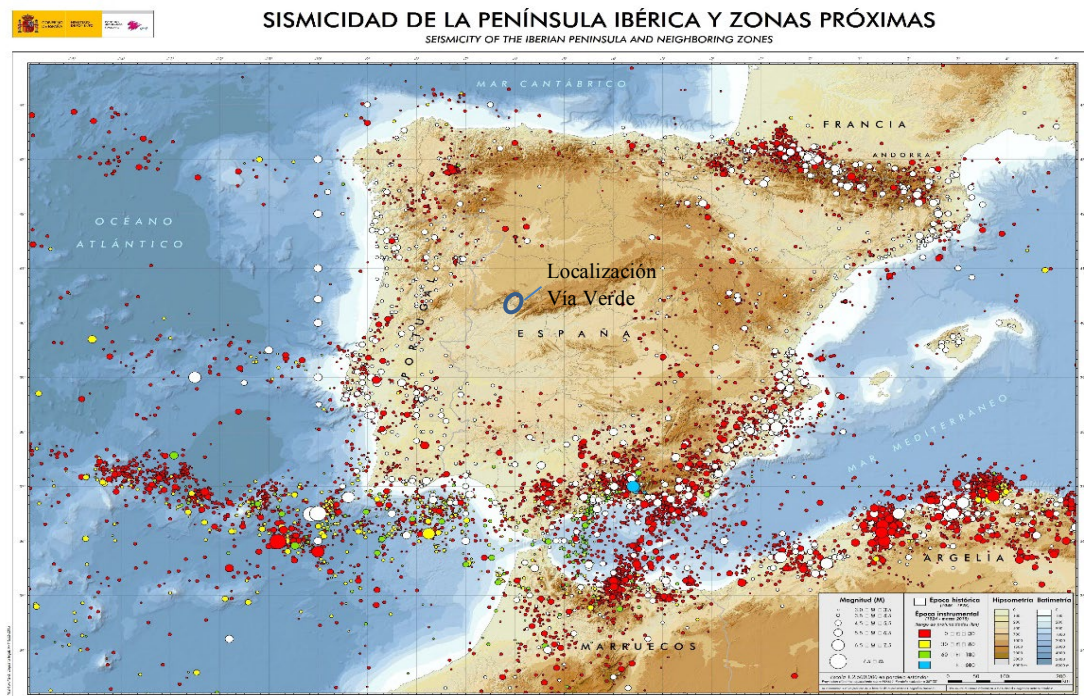
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Siendo:

- $a_b$  Aceleración sísmica, según la NCSE-02. Es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno para T=500 años, el cual se obtiene a partir del mapa de peligrosidad sísmica en valores de  $a_b$  (imagen 2).
- $\rho$  Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción.
- $S$  Coeficiente de amplificación del terreno.

*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

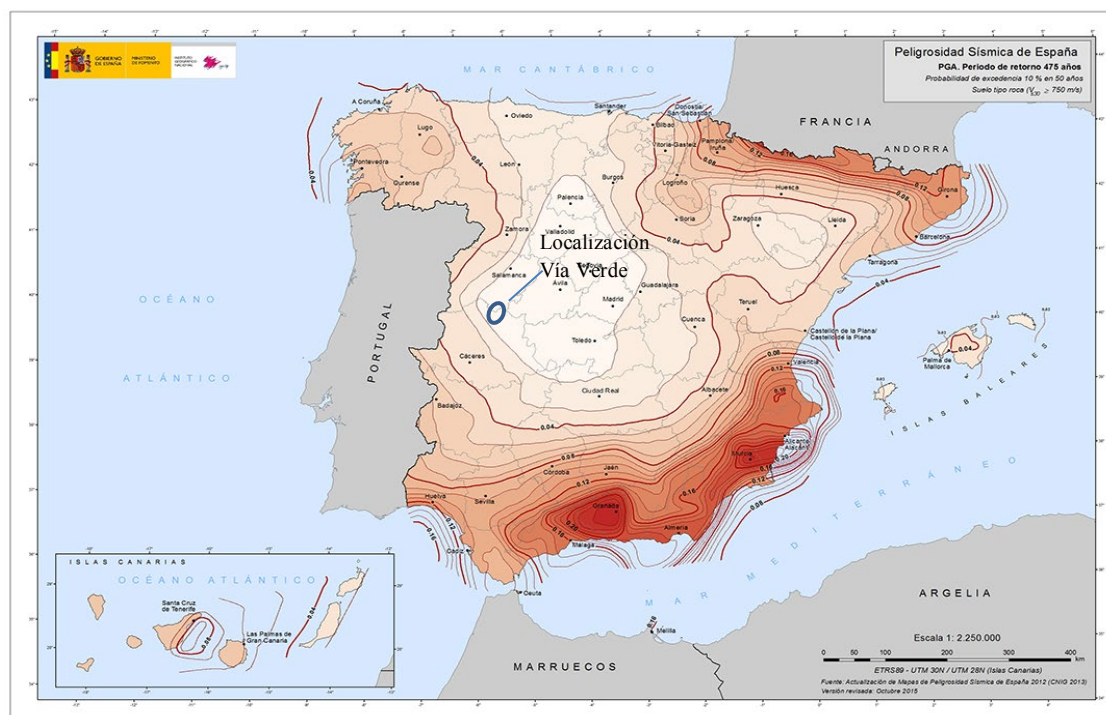
## 2.2. Mapas sísmicos



*Imagen 1. Mapa de peligrosidad sísmica de España y Zonas Próximas. Fuente: [http://www.ign.es/web/resources/sismologia/www/dir\\_imaves\\_terremotos/mapas\\_sismicidad/sismicidad.jpg](http://www.ign.es/web/resources/sismologia/www/dir_imaves_terremotos/mapas_sismicidad/sismicidad.jpg)*



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 2. Mapa de peligrosidad sísmica de España en valores de aceleración ( $a_b$ ). Fuente: [http://www.ign.es/web/resources/sismologia/www/dir\\_images\\_terremotos/mapas\\_sismicidad/peligrosidadaceleracion.jpg](http://www.ign.es/web/resources/sismologia/www/dir_images_terremotos/mapas_sismicidad/peligrosidadaceleracion.jpg).*

En la imagen 2 se muestra la aceleración sísmica en España. En la zona de actuación, el valor de la aceleración sísmica básica,  $a_b < 0.04 g$  y como indica la normativa NCSP-07, “No será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento  $a_b$  cumpla:

$$a_b < 0.04 g$$

*donde g es la aceleración de la gravedad” (Ministerio de Fomento, 2007).*

### 3. Conclusión

Debido a que el valor de la aceleración sísmica horizontal es inferior a 0.04 g, no se consideran afecciones sísmicas en el proyecto.

### 4. Bibliografía

- España. Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: puentes (NSCP-07). Boletín



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Oficial del Estado, 2 de junio de 2007, núm.132, pp. 24044 a 24133 (90 págs.).

- España. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). Boletín Oficial del Estado, 11 de octubre de 2002, núm. 244, pp. 35898 a 35967 (70 págs.).



## **ANEJO N° 8: Definición Geométrica del Trazado y Secciones Transversales**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Justificación de las solución adoptada**
- 3. Trazado en planta y en alzado**
- 4. Sección transversal**
  - 4.1. Gálibo**
  - 4.2. Bombeo**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

En este anejo se redacta el estudio del trazado del proyecto de construcción de una Vía Verde. En él se reúnen las recomendaciones necesarias para dicho trazado. Estas recomendaciones tienen como objetivo que los usuarios de la V.V. cuenten con garantías de seguridad, funcionalidad y comodidad.

Dicha Vía une las localidades de Hervás y Baños de Montemayor (Cáceres), teniendo una longitud en total de 7300 m. El tramo en concreto se desarrolla entre los PK 55+600 y 62+900 de la antigua línea del ferrocarril sobre la que se construirá la citada Vía Verde.

## 2. Justificación de la solución adoptada

Puesto que el proyecto contempla la construcción de una V.V., no deja de ser una transformación en cuanto al uso de la infraestructura ferroviaria ya existente, con sus correspondientes modificaciones técnicas. Por lo tanto, no da lugar la posibilidad de otras alternativas de trazado, sino que la única opción es seguir con el trazado

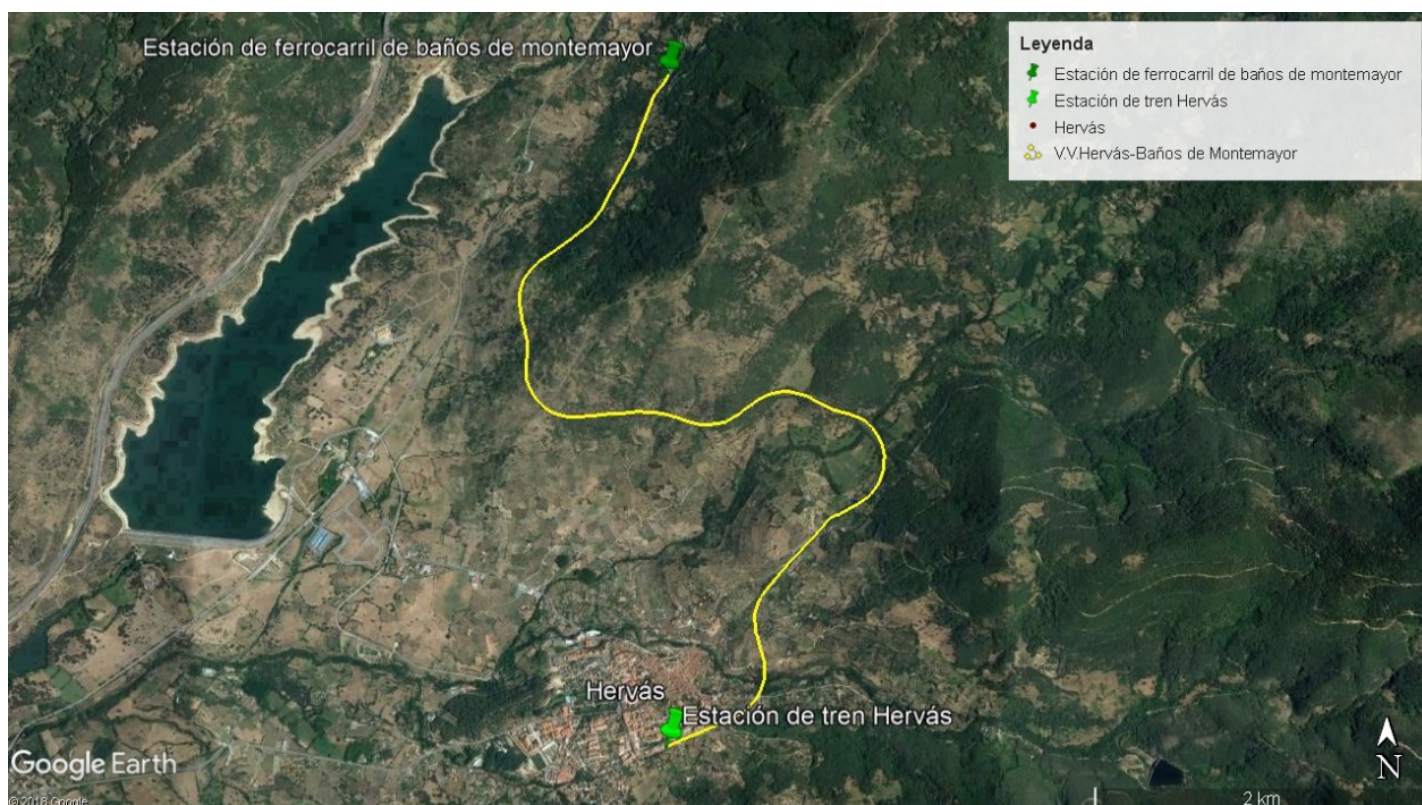


Imagen 1. Trazado en planta de la Vía Verde. Fuente: Google Earth





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

ferroviario vigente, introduciendo las adaptaciones y mejoras necesarias para los nuevos usuarios, allí donde sea necesario.

### 3. Trazado en planta y alzado

Como la V.V. se construye sobre la infraestructura existente del ferrocarril, los parámetros geométricos correspondientes al diseño en planta y alzado se da por hecho que se ajustan a los valores establecidos por la correspondiente normativa.

No obstante, al tratarse de una vía cuyos nuevos usuarios serán ciclistas y peatones, el parámetro más relevante es la pendiente longitudinal. Sin embargo, basándose en la normativa de ferrocarriles, se conoce que la pendiente máxima para trazados de ferrocarril destinados al transporte de pasajeros puede alcanzar un valor máximo de 40 mm/m. Por otro lado, dicha línea también estaba destinada al transporte de mercancías, donde la pendiente longitudinal podía alcanzar un valor máximo de 13 mm/m, quedando fijado este valor como pendiente longitudinal al ser más restrictivo.

De esta forma, y en base a los criterios de accesibilidad fijados por la red de Vías Verdes, en los que se establecen las pendientes longitudinales máximas y mínimas, siendo 3% y 1% respectivamente, se considera que el diseño en alzado cumple con los valores fijados por dicha red.

### 4. Sección transversal

Como se ha mencionado con anterioridad, para definir la sección tipo de la V.V. se hará uso del “Manual de Caminos Naturales. Aspectos Constructivos” del Ministerio de Agricultura, Pesca y Ganadería.

La anchura de la vía va a depender del tipo de camino natural que existía con anterioridad, de la existencia de plataforma y de estado actual de la plataforma. Para ello, y haciendo uso de la tabla 6.3.1. del Manual de Aspectos Constructivos de los Caminos Naturales, se define la anchura.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

*Tabla 1. Tipología Estructural Caminos Naturales. Fuente: tabla 6.3.1. Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales.*

Tipo de Camino Natural según situación anterior	Plataforma	Tipo Plataforma	Tratamiento Plataforma	Capas granulares	Acabado	Ancho standard
Antiguas Vías Férreas	Existente	Capa de balasto en buen estado	Recebado + Compactación	Zahorra artificial Según CBR 15-20 cm	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	3,5-4 m
Antiguas Vías Férreas	Existente	Sin balasto o insuficiente	Escarificación + aporte + Recompactado	Zahorra artificial Según CBR 15-35 cm	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	3,5-4 m
Caminos agrícolas	Existente	Adecuada al tráfico de vehículos		Zahorra artificial Según CBR 15-35 cm	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	3-5 m
Caminos agrícolas	Existente	Escasa capacidad para tráfico	Escarificación según estado anterior + Recompactado	Zahorra artificial Según CBR 15-35 cm	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	3-5 m
Sendas	Existente	A rehabilitar	Limpieza + recompactación puntual	Zahorra artificial Localmente $\leq 10$ cm zahorra	Capa de finos (jabre/ sauló o equivalente)	1,5 m
Sendas	Nueva creación	Apertura	Limpieza + compactación puntual	Zahorra artificial $< 10$ cm zahorra	-	1,5 m

Atendiendo a los nuevos usuarios de la infraestructura, se reparte la anchura de la vía disponible en dos zonas para facilitar el tránsito tanto a peatones como a ciclistas.

Las dimensiones mínimas para el carril ciclista son:

- 75 cm de ancho en posición de reposo y 1 m de ancho en marcha, considerando las desviaciones de la trayectoria propia del pedaleo.
- Entre 2 m y 2,25 m de gálibo vertical.

Si se tiene en cuenta el efecto del movimiento ondulante del vehículo y el resguardo recomendado hacia ambos lados por seguridad de 0,25 m, se considera que 1,5 m es el ancho mínimo necesario en vías ciclables unidireccionales. No obstante en algunos casos puntuales la anchura podría verse reducida.

En el caso de circulación en paralelo o bidireccional, el espacio necesario será la suma del necesario para cada uno de los carriles (esto es, 2 x 1,00 m), más un resguardo de 0,25 m a ambos lados, por seguridad ante los posibles movimientos. Por tanto, el espacio mínimo requerido en vías ciclables bidireccionales será de 2,50 m.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

En dicha vía, se considera una V.V. con circulación bidireccional, tanto para peatones como para ciclistas. De forma que, teniendo cuenta los aspectos anteriores, se adopta una anchura de 4 m, siendo 2.5 m la anchura destinada para el tráfico de ciclistas y 1.5 m para los peatones.

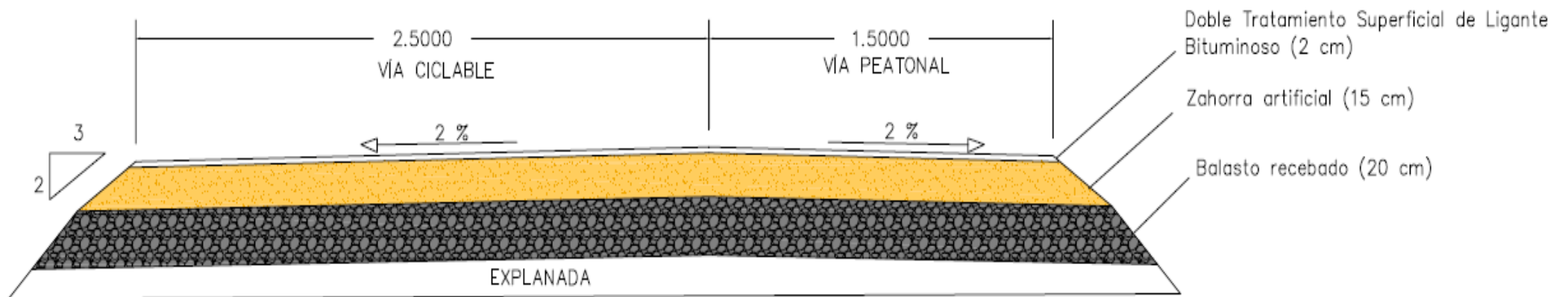


Imagen 2. Sección Transversal Vía Verde. Fuente: elaboración propia.





## **ANEJO N° 9: Desmantelamiento de la vía de ferrocarril y Movimiento de tierras**



## **ÍNDICE**

### **1. Introducción**

### **2. Desmantelamiento de la vía**

### **3. Movimiento de tierras**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

En el presente anejo se va a describir los procesos para el desmantelamiento de la vía de ferrocarril existente, la cual se encuentra en estado de abandono absoluto y de los movimientos de tierra necesarios para la construcción de la Vía Verde.

Actualmente, y como se mencionado en el párrafo anterior, el estado de la vía es muy deficitario, cubierta en buena parte por vegetación, puesto que su explotación finalizó en el año 1985 para transporte de viajeros y en 1996 para el de mercancías, llevando casi 25 años sin mantenimiento alguno.

La vía cuenta con los carriles, las traviesas de madera y demás elementos de sujeción originarios, así como el balasto. Este se encuentra casi en su totalidad, salvo en zonas puntuales donde se ha perdido una pequeña cantidad. Aunque hoy en día puede estar contaminado debido a que está cubierto por vegetación y otros materiales, podrá ser utilizado como base del firme de la futura Vía Verde.



*Imagen 1. Vía cubierta por vegetación. Fuente: Google Earth*





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 2. Desmantelamiento de la vía

Antes de realizar cualquier actuación, será necesario acondicionar el terreno para dar comienzo a las obras. Para ello, se realizará el desbroce de toda la zona de trabajo, esto consistirá en el despeje, limpieza y retirada mecánica de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, por cualquier medio incluso con uso de maquinaria pesada y motosierra.

Una vez preparado el terreno, se da comienzo al desmantelamiento o levante de la vía, el cual se define como el conjunto de operaciones necesarias para la retirada de los elementos de la superestructura bien para su depuración o su eliminación y tratamiento en vertedero.

El levante de las vías en este caso consiste en el desmantelamiento total de las vías sin aprovechamiento en obra, sino para su posterior venta, por lo que se puede realizar mediante medios mecánicos.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

- Desembridado y retirada de carril mediante sierra de disco.
- Retirada de traviesas de madera y pequeño material.
- Recogida, carga, transporte, descarga y clasificación de los materiales levantados.

Las obras de levante de vías obligan a la interrupción del tráfico durante periodos de tiempo largos, sin embargo, en este caso los cortes de tráfico serían insignificantes puesto que los tramos de tráfico compartido con los vehículos a motor tienen una longitud de 4 m aproximadamente, habiendo tan solo 3 cruces.

La vía a levantar de ancho ibérico está formada por dos carriles UIC-54, con traviesas de madera con sujeción rígida, la cual se asienta sobre una banqueta de balasto de 20 cm de espesor.

Previamente a la operación de levante se procederá al corte de carril o desembridado en tramos homogéneos de vía de 18 m de longitud.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Después se retirarán las bridas siendo acopiadas para su posterior transporte. Asimismo, las sujeciones serán igualmente retiradas de su posición de apriete y acopiadas para su posterior transporte.

Tras desembridar y acopiar las sujeciones, la maquinaria, en este caso el camión grúa, comienza el levantado de los carriles con ganchos especiales y con los apoyos necesarios, en función de la longitud de las barras para formar la menor contra flecha posible al suspenderlas, cargándolas en el camión de trabajo, apilándolas encima de tablas y dispuestas entre el patín y la cabeza, para evitar el contacto entre aceros. Es recomendable disponer un máximo de tres hiladas de carril, afianzadas mediante bridas.

Acto seguido, se retiran las traviesas y se cargan para su transporte a la zona de acopio para su posterior valoración.

No obstante, en los mencionados cruces con carreteras, nos encontramos que la vía se asienta sobre una losa de hormigón. Por ello, para retirar el carril se demolerá la losa con medios mecánicos para posteriormente cortar los carriles y trasladarlos.

Con esta serie de operaciones, estaría finalizado el desmantelamiento de la vía de ferrocarril.

### **3. Movimientos de tierra**

Dado que el trazado a utilizar por la Vía Verde es el mismo que el de la anterior infraestructura (vía de ferrocarril), los movimientos de tierra son muy pequeños dado que no se altera el perfil longitudinal del trazado.

Tras realizar la compactación del balasto, será necesario realizar un ensanche de dicha capa para que esta cumpla con las dimensiones necesarias a emplear en la Vía Verde. Como así figura en el Plano N° 3, se realizará un ensanche de 0.75 m a cada lado de la capa de balasto, medida esta en la base de dicha capa y un espesor de 0.20 m. El relleno se ejecutará con el material granular adecuado extraído de la traza de la vía y según las dimensiones fijadas en el plano mencionado, será necesario 2603 m<sup>3</sup> de material granular para ejecutar el ensanche, por lo que no hay material extraído suficiente y es necesario comprarlo.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Una vez que la vía ha sido desmantelada y ejecutado el ensanche, se realizará la compactación del balasto existente el cual mantiene el espesor adecuado para la Vía Verde (20 cm) mediante rodillos metálicos o mixtos hasta que el balasto quede bien trabado.

Así, una vez que se ha nivelado, perfilado y compactado el balasto, se realizará el recebo con material granular adecuado procedente de la excavaciones en la obra. Como así indica el Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales, la dotación del recebo será el 20 % en volumen del balasto. Este será extendido en dos aplicaciones mediante distribuidores de gravilla o a mano. Después de cada aplicación, se compactará por vibración y se riega con agua hasta conseguir que el recebo penetre totalmente en los huecos del balasto. Se debe de evitar un exceso de vibración que produzca la descompactación de la banqueta de balasto.

Así mismo, en las zonas puntuales donde debido a que la cantidad de balasto es insuficiente, se rellenará con material granular procedente de la excavación de cunetas y zanjas

Por lo tanto, se puede decir que el movimiento de tierras en este proyecto consiste en el desbroce y limpieza de la cobertura vegetal, en el ensanche de la capa de balasto y en su recebo con material granular, puesto que la excavación de cunetas y zanjas se considera en el Anejo de Sistemas de Drenaje.

Para finalizar, decir que todos los residuos generados durante el desmantelamiento de la vía, así como los producidos por el movimiento de tierras, se valorarán en el Estudio de Gestión de Residuos de dicho proyecto.



## **ANEJO N° 10: Firmes y Pavimentos**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Plataforma**
- 3. Cálculo del firme**
  - 3.1 Capa de zahorra**
  - 3.2 Pavimento**
  - 3.3 Pavimento en cruces a nivel**
- 4. Bibliografía**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

En la actualidad, las Vías Verdes sobre las que se piensan desarrollar este tipo de proyectos son vías que tendrán una escasa utilización por los vehículos motorizados, por lo que van soportar unas intensidades medias diarias de tráfico muy pequeñas, de modo que son consideradas genéricamente como vías de baja intensidad de tráfico.

Las consideraciones anteriores afectan especialmente a las capas que constituyen dichas Vías (explanadas, firmes y pavimentos)

La explanada es el terreno preparado sobre el que se apoya un firme, aspecto que condiciona las características de duración y resistencia del mismo. La ejecución de esta explanada será necesaria en los casos de caminos de nueva traza, en aquellos que necesitan la ampliación de la plataforma en la cual se apoyarán, o en aquellos en los que su estado sea notablemente deficiente y sea precisa una mejora de la misma.

Los firmes de los caminos están formados por un conjunto de capas superpuestas, de varios centímetros de espesor y relativamente horizontales, de materiales diferentes compactados adecuadamente. Estas estructuras se apoyan en la explanada y deben poder soportar las cargas de transeúntes y del tráfico durante los años de su periodo de vida útil, sin deterioros que afecten a la seguridad, a la comodidad de los usuarios de los caminos naturales o a la integridad del firme.

Los firmes deben de cumplir las siguientes funciones:

- Proporcionar una superficie de tránsito/rodadura segura, cómoda y de características permanentes bajo las cargas repetidas del tráfico durante un periodo suficientemente largo de tiempo (vida útil o periodo de proyecto).
- Resistir las solicitaciones previstas del tráfico de personas/animales/vehículos, repartiendo las presiones verticales ejercidas por la cargas, de forma que a la explanada sólo llegue una pequeña fracción de aquellas compatibles en todo caso con su capacidad de soporte.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Proteger la explanada de la intemperie, y en particular, de la acción del agua, con su incidencia en la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. En climas muy fríos, el firme constituye, además una protección contra los efectos de la helada y el deshielo.

Para la elección del firme hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Tráfico. Tipo de uso (peatonal, peatonal-ciclista, peatonal-ciclista y a caballo, vehículos de mantenimiento, vehículos autorizados, etc).
- Normativa o directrices.
- Clima. Deben ser objeto de consideración las temperaturas extremas diarias y estacionales, la radiación solar, el régimen y la cuantía de las precipitaciones, la posible presencia de hielo y nieve sobre la superficie, etc.
- Capas subyacentes. Se debe tener en cuenta si se dispone de explanación construida, base/subbase y firme preexistente.
- Materiales disponibles.
- Capacidad portante y resistencia a la deformación.
- Costes.
- Accesibilidad.

El proyecto constructivo se debe de obtener teniendo en cuenta los factores anteriores y dando lugar a:

- Sección de la explanada y firme. Espesores de las diferentes capas.

## 2. Plataforma

Para llevar a cabo el diseño de la sección de la futura Vía Verde, se va a seguir el Manual de Aspectos Constructivos de Camino Naturales.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Antes de comenzar a definir cada capa que conformará la sección, mencionar los materiales con los que se construirá. En primer lugar, se aprovechará tanto la explanada como la capa de balasto existente para servir como asiento al firme, el cual será de zahorra artificial (ZA-20). El acabado del firme se realizará con un doble tratamiento superficial con ligante bituminoso que permita un mejor uso de la Vía ante condiciones climatológicas desfavorables. La sección de la Vía quedaría de la siguiente forma:



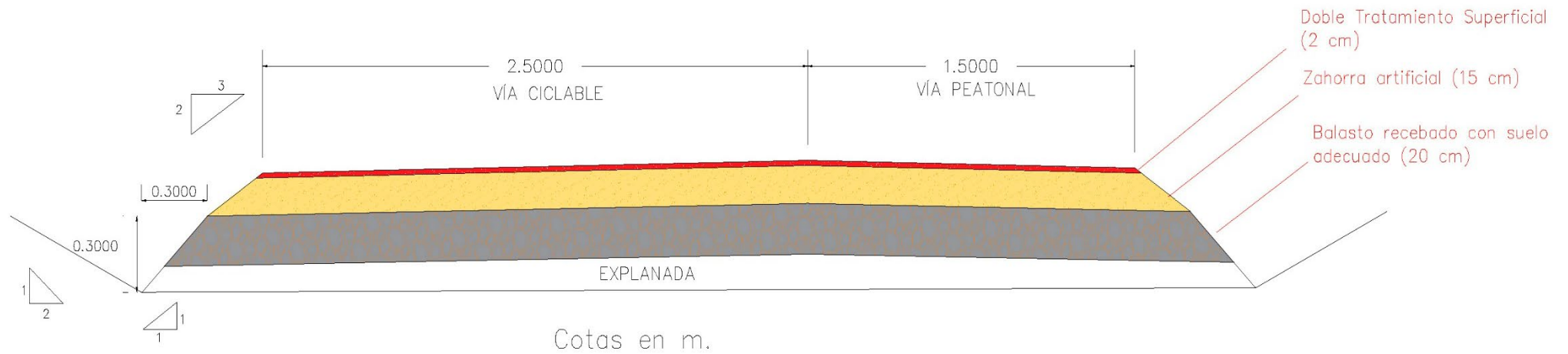


Imagen 1. Sección tipo Vía Verde. Fuente: elaboración propia.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Para comenzar, según el Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales cuando se va a realizar una Vía Verde, puede darse las siguientes situaciones:

- Existencia de infraestructura anterior
- La infraestructura anterior no existe, es insuficiente o se encuentra en mal estado.

En este proyecto al desarrollarse por la antigua vía férrea, se debe de indicar en qué situación se encuentra la anterior infraestructura.

En este caso, se encuentra en la primera opción, puesto que el balasto que queda en la plataforma es suficiente para satisfacer los requisitos necesarios para asentarse sobre ello el firme.

Como así indica el Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales *de no existir capa de balasto, encontrarse ésta en mal estado o presentar espesor insuficiente (según relación dimensión del árido grueso/espesor de la capa), se procederá a la escarificación de la plataforma preexistente en el espesor que establezca el proyecto constructivo, siendo un valor indicativo el de 20 cm, como paso previo a la recompactación, a fin de sanearla y dejarla preparada para los posteriores tratamientos del firme.*

*En el caso de que exista presencia de balasto abundante, pero en mal estado, el escarificado se sustituirá por la compactación mecánica de la plataforma.*

*Una vez se ha creado la plataforma, ya sea mediante el uso de balasto preexistente o mediante ejecución de la misma, se procederá a extender las capas de materiales granulares que constituirán la base del firme sobre la que se ejecutará el acabado. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2011)*



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

### 3. Cálculo del firme

Para realizar el cálculo del espesor de la capa de firme se basa en el Ábaco de Peltier, el cual se desarrolla en el Manual de Aspectos Constructivos de Camino Naturales.

Como las Vías Verdes se proyectan para un tráfico principalmente peatonal y de ciclistas, los espesores que se obtienen de la normativa 6.1.I-C suelen ser excesivos, ya que siempre considera un número mínimo de vehículos. De esta forma se calcula los espesores a partir del Ábaco de Peltier, cuyo método permite obtener el espesor de la capa de firme en función del C.B.R. de la explanación y de la intensidad de tráfico.

#### 3.1. Capa de zahorra

Hay que tener en cuenta dos aspectos: la intensidad de tráfico y el tipo.

Por norma general, las Vías Verdes tienen una intensidad de tráfico baja, puesto que no está destinada al tráfico de vehículos motorizados salvo algún vehículo de mantenimiento y conservación en casos puntuales.

De esta forma se clasifican como una intensidad baja de tráfico ya que su circulación media diaria es inferior a 500 vehículos.

Basándose en la tabla 6.3.2. del Manual de Aspectos Constructivos Caminos Naturales, el tipo de tráfico es clase A con I.M.D de 0-15

*Tabla 1. Clasificación intensidad del tráfico. Ábaco de Peltier. Fuente: tabla 6.3.2. de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales.*

Clase	I.M.D.
A	0-15
B	15-45
C	0-15
D	150-450

Una vez definido el tipo de tráfico, es necesario definir el tipo de explanada según el índice C.B.R.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Dado que la explanada de la Vía Verde será la misma que la utilizada por el ferrocarril, se considera que la explanada se clasifica como E3 puesto que en los datos geotécnicos se puede observar un valor de C.B.R  $>20$ .

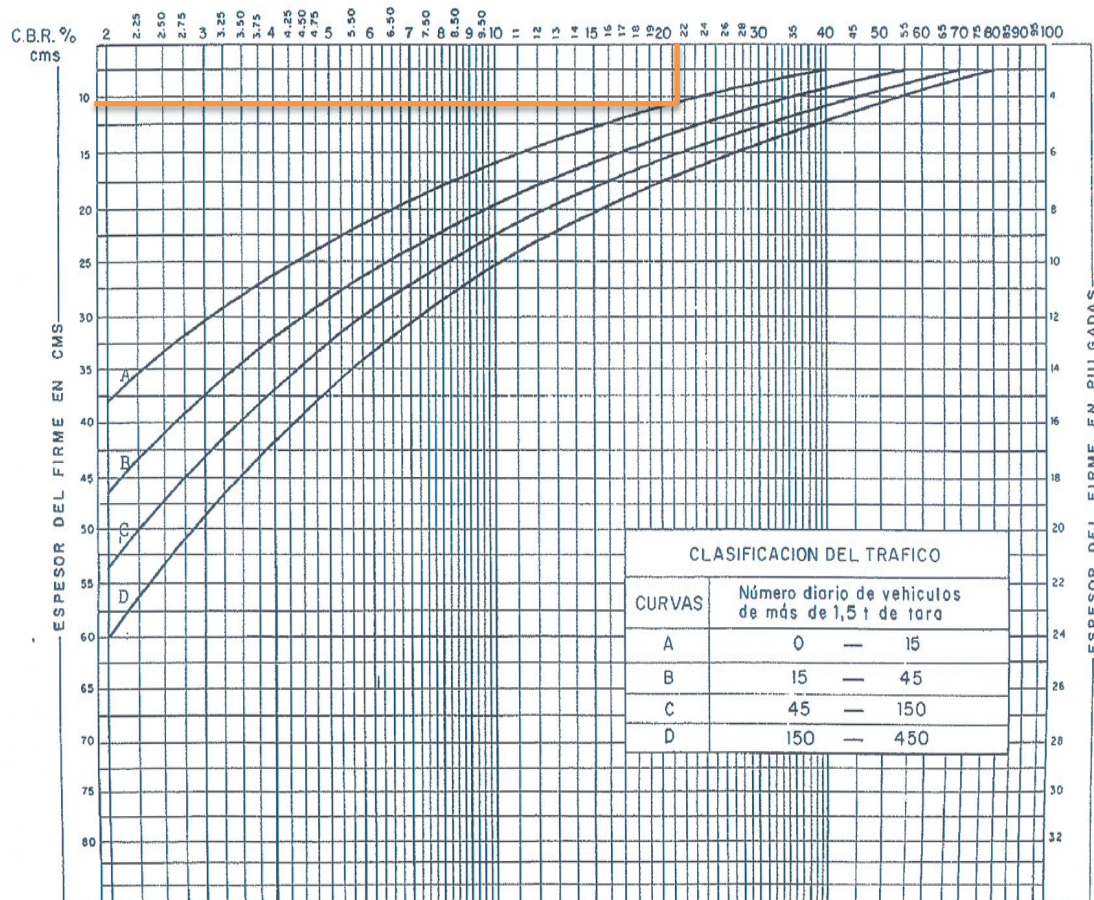
*Tabla 2. Tipo de explanación según C.B.R. Fuente: Guía de diseño de vías ciclables de la Región de Murcia. 2011.*

Tipo de Explanada según C.B.R.	
E1	$5 \leq \text{C.B.R.} < 10$
E2	$10 \leq \text{C.B.R.} < 20$
E3	$\text{C.B.R.} \geq 20$



Con los valores del C.B.R. y el tipo de tráfico, se accede al Ábaco de Peltier y se obtiene el espesor teórico del firme.

*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 2. Determinación del espesor de firmes flexibles en relación al C.B.R. de la explanación y la intensidad del tráfico. Fuente: Ábaco de Peltier. Prontuario Forestal. Colegio de Ingenieros de Montes.2005.*

Por lo tanto, el espesor teórico del firme es de 0.12 m aproximadamente. A continuación se procede a calcular el espesor real del firme en función del material elegido para ello anteriormente.

Sabiendo el material a emplear para el firme (ZA-20), y el coeficiente de calidad de dicho material, se puede obtener el espesor real del firme. El valor de este coeficiente de calidad será el cociente por el que se divide el espesor teórico, dando el espesor real.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

*Tabla 3. Coeficiente de calidad según tipo de material. Fuente: Caminos rurales proyecto y construcción. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona. 1994.*

Tipo de Material	Coeficiente de calidad
Macadam	1,20
Estabilización a 1"	1,00
Zahorra artificial ZA-20	1,00
Suelo-cemento	1,00
Zahorra artificial ZA-25	0,90
Estabilización a 1 ½"	0,90
Estabilización a 2"	0,90
Zahorras naturales	0,80
Suelo-Cal	0,70

*Tabla 4. Adaptación de la figura 2.2 de la norma 6.1. I-C "Secciones de firme", de la Instrucción de carreteras. Fuente: tabla 6.3.6 del Manual de Aspectos Constructivos de Camino Naturales.*

Categoría de la explanación	Tipo de material	Espesor teórico (m)	Coeficiente de calidad	Espesor real (m)	Espesor de proyecto (m)
E1 5<C.B.R.<10	ZA-20	0.235	1	0.24	0.25
	ZA-25	0.235	0.9	0.26	0.25
	ZA-40	0.235	0.8	0.29	0.30
E3 10<C.B.R.<20	ZA-20	0.16	1	0.16	0.15
	ZA-25	0.16	0.9	0.18	0.20
	ZA-40	0.16	0.8	0.20	0.20
E3 C.B.R.>20	ZA-20	0.11	1	0.11	0.15
	ZA-25	0.11	0.9	0.12	0.15
	ZA-40	0.11	0,8	0.14	0.15

De esta forma, se establece el espesor de Zahorra artificial (ZA-20) para la Vía Verde, siendo 0.15 m.

### 3.2. Pavimento

En cuanto al pavimento de la Vía Verde, el Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales recomienda diferenciar el utilizado para el carril ciclista y el peatonal.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Para el carril peatonal, el manual recomienda realizar el acabado del firme con un recebo de árido de granulometría fina (0/5 mm) de al menos 2 cm de espesor, mientras que para el carril ciclista, se recomienda utilizar algún tipo de tratamiento superficial como la aplicación sucesiva de un riego monocapa (ligante-árido).

Mencionar que el resto de tramos de la Vía Verde “Ruta de la Plata” tienen como pavimento una capa de recebo de árido de granulometría fina en toda su anchura. De modo que sería correcto aplicar al tramo entre Hervás y Baños de Montemayor un pavimento similar al utilizado en el resto de tramos a modo de darle continuidad a dicha Vía Verde.



*Imagen 3. Pavimento de recebo en la Vía Verde Ruta de la Plata a su paso por Alba de Tormes. Fuente: <http://www.tucumanaventura.com/blog/ruta-de-la-plata-la-via-verde/>.*

Sin embargo, de forma que dicho tramo garantice las mejores condiciones de comodidad y seguridad para sus usuarios, y su mejor conservación, se realizará en toda su anchura, tanto para peatones como ciclistas el pavimento a utilizar en el carril ciclista. Este consiste en un doble tratamiento superficial con ligante bituminoso



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

compuesto de emulsión asfáltica del tipo ECR-2, doble capa de slurry (mortero bituminoso con consistencia de lechada: áridos, polvo mineral y ligante hidrocarbonado, de manera que las partículas quedan cubiertas con una película continua de éste, con un espesor de al menos 2 cm), de forma que es 2 cm en este caso, siendo la primera de color negro y la segunda de color rojo, y sellada con una capa de pintura asfáltica, del mismo color.

El doble tratamiento superficial asfáltico es la aplicación sucesiva de dos riegos monocapa (ligante-árido) con tamaños decrecientes de árido. Antes de su aplicación, se debe proceder al barrido del firme y realización de un riego de imprimación con un ligante fluido, con el objetivo de preparar la superficie de apoyo y de contribuir a la sujeción del tratamiento superficial posterior, para mejorar la unión entre capas del firme.

Para este tipo de pavimentos la dosificación a utilizar en cada riego es la siguiente:

Riegos	Dosis emulsión (kg/m <sup>2</sup> )	Áridos (mm.)	Dosis áridos definitiva (l/m <sup>2</sup> )
1°	1,5	5/10	7.5
2°	1	2/5	5

*Imagen 4. Dosificación riegos monocapa. Fuente: tabla 6.3.7. del Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales*

En cuanto al riego de imprimación, se empleará una emulsión asfáltica de imprimación ECR-2, el cual tendrá una dosificación de 0.45 kg/m<sup>2</sup>.

En la ejecución del doble riego habrá que poner un especial cuidado en la dosificación de ligante y árido, evitando que el resultado final del tratamiento presente un exceso de árido suelto (molesto y peligroso para el paso de ciclistas). Por los mismos motivos será preciso cuidar la granulometría del árido empleado, evitando tamaños máximos excesivamente grandes y limitando el porcentaje del mismo.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

### 3.3. Pavimento en cruces a nivel

A lo largo del trazado de la Vía Verde, se producen tres cruces a nivel, ya sea con caminos vecinales o con carreteras. Esto va a provocar que en dichos cruces, el pavimento de la Vía Verde sea diferente al usado en resto del trazado.

De esta forma, para ejecutar dicho pavimento, se va a seguir el Manual de Pavimentos de Hormigón para Vías de Baja Intensidad del Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones (IECA). Para conocer el espesor de dicho pavimento, se basa en dos parámetros: el tráfico que circulará y categoría de explanada.

Antes de comenzar a definir el espesor del pavimento, recordar que las losas existentes en dichos cruces fueron demolidas durante el desmantelamiento de la vía, por lo que se trabajaría sobre la explanada directamente.

Una vez comentado este aspecto, se pasa a definir el pavimento a ejecutar. Este se realizará con Hormigón con resistencia a flexotracción de 4 MPa. Así, sabiendo el material a emplear, se procede a calcular el espesor.

En primer lugar, se caracteriza en función de la calidad de la explanada. Como se ha mencionado en apartados anteriores, el tipo de explanada sería E3, que extrapolándolo a la siguiente tabla, sería el tipo S2.

*Tabla 5. Tipos de explanada. Cálculo de firmes de hormigón. Fuente: IECA*

Tipo de explanada	CBR	Módulo de deformación EV2 (kp/cm <sup>2</sup> )	Inspección visual
S0	3-5	150-250	Terrenos de mala calidad, bastante deformables, en los que el paso de unos pocos vehículos pesados sobre la explanada húmeda provoca fuertes roderas, haciendo inviable la circulación. En general, sus partículas son finas y plásticas. Pueden contener también algo de materia orgánica, detectable por su color oscuro y su olor (análogos a los de la tierra vegetal), u otros materiales que pueden provocar deformaciones apreciables. Así mismo puede ser el caso de rellenos recientes poco compactos, que en general se reconocen por contener en su interior restos o desechos, por ejemplo plásticos, cascotes, etc.
S1	5-10	250-500	Terrenos de calidad media, deformables, pero no exageradamente (es posible la circulación), con el paso de unos pocos vehículos pesados sobre la explanada húmeda. Se trata de suelos granulares (gravas, arenas, etc.) con partículas finas relativamente plásticas.
S2	> 10	> 500	Terrenos de buena calidad en los que el paso de vehículos pesados sobre la explanada húmeda no produce prácticamente huella. Están compuestos, en general, por gravas y arenas con pocos finos plásticos.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Ahora se pasa a definir en función del segundo parámetro. Para ello la siguiente tabla caracteriza el tráfico en función del tránsito de camiones previsto en el momento de puesta en servicio de la Vía Verde, siendo los más habitual y en este caso C4.

Tabla 6. Categoría de tráfico. Fuente: IECA

Categoría de tráfico	Tráfico de proyecto (camiones diarios en el momento de puesta en servicio)
C1	25 a 50
C2	15 a 24
C3	5 a 14
C4	0 a 4

Conociendo la categoría de explanada y de tráfico, se obtiene el espesor de HF-4.0 a utilizar siendo en este caso 0.14 m, aunque para pavimentos de hormigón en cruces, el espesor mínimo es de 0.2 m.

**CATÁLOGO DE SECCIONES**

TRÁFICO EXPLANADA						PERIODO DE PROYECTO	
	C4	C3	C2	C1	C1	25 AÑOS	30 AÑOS
		C4	C3	C2	C1		
S0		HF-4,0 16	HF-4,0 18 HF-3,5 20 15	HF-4,0 20 HF-3,5 22 15	HF-4,0 22 HF-3,5 24 15		
	HF-4,0 14		HF-4,0 18 HF-3,5 20	HF-4,0 18 HF-3,5 20 15	HF-4,0 20 HF-3,5 22 15		
S1		HF-3,5 18	HF-4,0 18 HF-3,5 20	HF-4,0 18 HF-3,5 20 15	HF-4,0 20 HF-3,5 22 15		
	HF-3,5 16		HF-4,0 14 HF-3,5 16	HF-4,0 16 HF-3,5 18	HF-4,0 18 HF-3,5 20		
S2		HF-4,0 14 HF-3,5 16	HF-4,0 16 HF-3,5 18	HF-4,0 18 HF-3,5 20	HF-4,0 20 HF-3,5 22		

	PAVIMENTO DE HORMIGÓN		HF-4,0 = HORMIGÓN DE RESISTENCIA A FLEXOTRACCIÓN 4,0 Mpa
	SUB-BASE GRANULAR		HF-3,5 = HORMIGÓN DE RESISTENCIA A FLEXOTRACCIÓN 3,5 Mpa

Imagen 5. Catálogo de secciones. Fuente: IECA



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Con respecto a las juntas de dilatación, se debe de colocar una junta de dilatación cada 4.25 m, por lo que no sería necesario en los cruces ya que son de 4 m de longitud, siendo necesario solo una losa de 4x4x0.2 m en cada cruce.

#### 4. Bibliografía

- Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente, (2011). Manual de Aspectos Constructivos de Camino Naturales.



## **ANEJO N° 11: Sistema de Drenaje**



## **ÍNDICE**

### **1. Introducción**

### **2. Drenaje transversal**

#### **2.1. ODT-1**

#### **2.2. ODT-2**

#### **2.3. ODT-3**

#### **2.4. Cálculos hidráulicos de las ODT**

### **3. Drenaje longitudinal**

#### **3.1. Pasos salvacunetas**

### **4. Drenaje de la plataforma**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

Las infraestructuras producen una alteración del drenaje natural del terreno, principalmente cuando se alteran las laderas por donde discurre y se intercepta el cauce del agua. De la misma forma esta escorrentía que se produce puede invadir la infraestructura (camino, carretera, vía ferroviaria...) produciéndose regueros de diferentes caudales.

Por esto se hace necesario la instalación de drenajes ya sea para salvar la intersección del cauce del agua con la infraestructura o el drenaje de la propia infraestructura.

El objetivo principal del drenaje es reducir o eliminar la energía que produce el cauce de agua y su presencia en la infraestructura, ya que va a incidir negativamente en las características mecánicas de los materiales que forman dicha infraestructura.

Para realizar una correcta colocación de los drenajes, se debe de prestar atención a dos criterios:

- Hay que alterar lo menos posible el cauce natural del agua.
- Se debe de drenar el agua superficial del camino y esparcirla para que no se acumule en zonas inestables.

## 2. Drenaje transversal

En el presente proyecto, se contemplan necesarias tres obras de drenaje transversal, pero debido al anterior uso de la infraestructura ya se encuentran ejecutadas, de modo que habrá que comprobar si siguen cumpliendo su función correctamente.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 1. Situación obras de drenaje transversal. Fuente: elaboración propia*

## 2.1. ODT-1

En primer lugar, la primera obra de drenaje transversal que hay que estudiar es la obra existente para cruzar el río Ambroz. Esta estructura se trata de un puente conocido como “Puente de Hierro de Hervás” debido a que su vano principal está formado por una viga tipo Pratt.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 2. “Puente de Hierro”. Fuente: <https://www.fotonazos.es/2013/12/en-puente-de-hierro-de-hervas-resquicios-del-ferrocarril-en-el-valle-de-ambroz/>*



*Imagen 3. Tablero “Puente de Hierro”. Fuente: <https://www.fotonazos.es/2013/12/en-puente-de-hierro-de-hervas-resquicios-del-ferrocarril-en-el-valle-de-ambroz/>*

Dicha estructura fue creada para salvar el paso de la línea ferroviaria sobre el río Ambroz. La localización del puente se encuentra en el PK 56+397.30 de la futura Vía Verde. Dicho puente está formado por un vano central metálico con dos arcos de sillería de granito a cada lado. Salva este vano central el cauce del río Ambroz, con





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

una longitud de 30 m resuelto mediante una viga Pratt, con tablero superior para vía única de ancho RENFE (1.668 mm) sobre pilas-estribo de sillería. A cada lado dos bóvedas de medio punto y tímpanos macizos completan el puente, que tiene una longitud total de 110 m.

Ya que durante la vida útil de la anterior infraestructura del ferrocarril no se encontraron problemas con la capacidad hidráulica del puente, se define que el diseño es suficiente por lo que no es necesario intervenir en él.

## 2.2. ODT-2

La segunda obra de drenaje transversal necesaria se encuentra ubicada en el PK 58+323.5.

Este drenaje transversal se resuelve mediante un marco prefabricado de hormigón de sección rectangular, con unas dimensiones de 1.5 m de alto y 2.5 m de ancho, con embocaduras y aletas tanto de entrada como de salida.

El caudal procedente tanto del Río Balozano atraviesa la Vía Verde transversalmente en el PK mencionado.

El drenaje en este punto ya existe, de modo que tras inspeccionar dicha obra in-situ, se ha podido comprobar que sus dimensiones son suficientes y adecuadas. Con respecto al estado de mantenimiento, presenta vegetación y aterramientos, por lo que sería necesario la limpieza interior así como de las entradas y salidas. Por lo tanto puede emplearse como obra de drenaje para la Vía Verde ya que satisface el desagüe de los caudales máximos de su respectiva cuenca de aportación.

## 2.3. ODT-3

Por último, en el PK 60+445 existe un cruce de la vía de ferrocarril con el Cordel del Berrocal. Consta de un paso inferior para el cordel utilizando un marco de hormigón prefabricado de tipo media bóveda de 2 m de alto y 2 m de ancho. Al igual que en la ODT-2, lleva en la entrada y en la salida una embocadura con aletas.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Tras visitar la obra, se ha comprobado que sus dimensiones son suficientes para satisfacer el desagüe de los caudales máximos de su cuenca de aportación.

En cuanto a su estado de mantenimiento, este es bastante similar al de la ODT-2, es decir, presenta vegetación herbácea y aterramientos en las entradas y salidas, por lo que también es necesaria la limpieza de esta obra de drenaje

## 2.4. Cálculos hidráulicos de las ODT

En la siguiente tabla se adjuntan todos los datos relativos al caudal que aporta cada subcuenca. El desarrollo de dichos cálculos se encuentra en el Anejo nº 4 del presente proyecto.

*Tabla 1. Parámetros hidráulicos de las subcuencas. Fuente: elaboración propia*

Id. Cuenca	Area Km <sup>2</sup>	l1/l <sub>d</sub>	Pendiente	P <sub>d</sub>	l <sub>d</sub>	Intens. Media	P <sub>o</sub>	P <sub>o</sub> corregido	β <sup>PM</sup>	C	Q(m <sup>3</sup> /s)
Ambroz	23.93	10.00	0.1227	107.08	4.46	25.87	32.00	31.68	0.99	0.27	55.24
Balozano-Santihervás	30.48	10.00	0.1007	106.26	4.43	25.67	32.00	31.68	0.99	0.27	68.57
Baños	3.93	10.00	0.0942	113.25	4.72	27.35	32.00	31.68	0.99	0.31	10.87

Para calcular la capacidad hidráulica de las obras de drenaje transversal, se realiza siguiendo la fórmula de Manning-Strickler para régimen libre desarrollada en la normativa 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”.

Para ello, se debe de obtener el caudal máximo de desagüe de cada ODT y este debe de cumplir que:

$$Q_{CH} = \frac{J^{\frac{1}{2}} * R_H^{\frac{2}{3}} * S_{Max}}{n} \geq Q_P$$



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Siendo:

- $Q_{CH}$  ( $m^3/s$ ) Capacidad hidráulica del elemento de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lámina libre.
- $J$  (adimensional) Pendiente geométrica del elemento lineal.
- $S_{Max}$  ( $m^2$ ) Área de la sección transversal del conducto.
- $R_H$  (m) Radio hidráulico.  $R_H = \frac{S}{P}$
- $S$  ( $m^2$ ) Área de la sección transversal ocupada por la corriente.
- $P$  (m) Perímetro mojado.
- $n$  Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal. Tabla 3.1. de la normativa 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”.
- $Q_P$  ( $m^3/s$ ) Caudal de proyecto. Es el caudal máximo aportado por cada subcuenca

*Tabla 2. Capacidad de desagüe de la ODT existente. Fuente: elaboración propia*

Cauce	Smarco ( $m^2$ )	Rh (m)	Pm (m)	J	n	Qdesagüe ( $m^3/s$ )	B (m)	H (m)	Hagua (m)	Vmax (m/s)
Río Balozano	3.90	0.74	5.30	0.100	0.014	71.80	2.60	1.50	1.35	18.41
Río Ambroz	No ha ocurrido problemas respecto a la capacidad hidráulica durante la vida útil de la infraestructura de ferrocarril									
Cordel del Berrocal-Baños	3.57	0.89	4.00	0.094	0.014	72.50	2.00	2.00	1.00	20.30

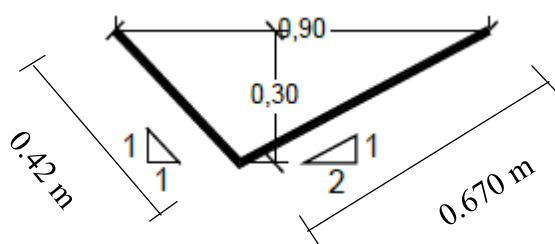
Comparando la capacidad hidráulica de las ODT con respecto al caudal máximo aportado por cada subcuenca, se cumple que el  $Q_{CH} \geq Q_P$ .



### 3. Drenaje longitudinal.

El drenaje longitudinal permite que no se produzcan acumulaciones de agua en los márgenes de los caminos o carreteras. Existen diversos tipos de drenajes longitudinales, utilizándose en este caso el tipo más básico: cunetas en tierras. Dichas cunetas recogerán el agua procedente de los taludes y la canalizarán hasta los puntos de desagües mencionados en el apartado anterior.

Debido a que hay que realizar el desmantelamiento de la anterior infraestructura, es necesario rehacer el drenaje longitudinal. Para su construcción, se ejecutarán cunetas en tierras de sección triangular a ambos lados de la Vía Verde, debido a su facilidad de construcción. Estas tendrán una profundidad de 0.3 m y la inclinación de los taludes será: 1:1 para el interior y 1:2 para el exterior.



*Imagen 4. Sección cuneta triangular. Fuente: Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales*

Para el drenaje longitudinal, hay que controlar que la velocidad del agua en la cuneta no supere ciertos valores impuestos por la instrucción 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”

El valor de la velocidad, la cual se calcula a partir de la fórmula de Manning-Strickler, se ve afectado por la sección de la cuenta, la rugosidad de la misma y por la pendiente longitudinal. La fórmula para calcularla es:

$$V = n^{-1} * R_H^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

Siendo:



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.

- $n$  Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal. Tabla 3.1. de la normativa 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”.
- $R_H$  (m) Radio hidráulico.  $R_H = \frac{S}{P}$
- $J$  (adimensional) Pendiente geométrica.

El valor de  $n$  se obtiene de la siguiente tabla, en función del material de la cuneta.

Tabla 3. Coeficiente de rugosidad  $n$  ( $sm^{-1/3}$ ) a utilizar en la fórmula de Manning- Strickler para conductos y cunetas. Fuente: tabla 3.1. de la 5.2-I.C. “Drenaje Superficial”.

MATERIAL		$n$ ( $sm^{-1/3}$ )
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
	Pavimento con mezclas bituminosas	0,013-0,018
	Hormigón en marcos y otras estructuras in situ	0,014-0,017
	Gaviones	0,020-0,040
	Tubo de hormigón	0,012-0,017
	Tubo de fundición	0,010-0,015
	Tubo de acero	0,010-0,014
	Tubo de materiales poliméricos	0,008-0,013



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Conociendo el valor de  $n$  y de los demás parámetros que definen la fórmula, podemos obtener la velocidad del agua en la cuneta sabiendo que:

- $B$  (m) Ancho de la cuneta.
- $H$  (m) Alto de la cuneta.
- $P_m$  (m) Perímetro mojado.
- $S$  ( $m^2$ ) Sección de la cuneta.

*Tabla 4. Velocidad del agua en la cuneta. Fuente: elaboración propia.*

Pk	Cota (m)	J	Drenaje	Velocidad (m/s)	
55+400	687	1.67%	Rio Ambroz	0.80	ODT en Pk 56+500
56	697	0.80%		0.56	
57	705	3.00%		1.08	
58	735	1.70%	Rio Balozano	0.81	ODT en Pk 58+323.5
59	752	0.80%		0.56	
60	760	1.50%		0.76	
61	775	2.20%	Cordel del berrocal	0.92	ODT en Pk 60+445
62	797	1.90%		0.86	
62+900	816	2.38%		0.96	

Cuneta	$S(m^2)$	$R_h$ (m)	$P_m$ (m)	$n$	$B$ (m)	$H$ (m)
S. uniforme	0.14	0.12	1.09	0.040	0.90	0.30

Tras analizar los valores obtenidos del cálculo de la velocidad, hay que constatar que no superan las velocidades máximas fijadas por la normativa.

*Tabla 5. Velocidad máxima del agua (m/s). Fuente: tabla 3.2. de la 5.2-I.C. "Drenaje Superficial".*

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Comparando con el tramo más desfavorable, es decir, con el de mayor pendiente, se observa que la velocidad alcanzada en dicho tramo no supera la máxima permitida por la normativa por lo que se encuentra correcta.

- Velocidad máxima en el tramo más desfavorable: 1.076 m/s. ✓
- Velocidad máxima permitida por la normativa: 1.20 m/s.

### 3.1. Pasos salvacuneta

En los puntos en el que la plataforma sea atravesada transversalmente por otra vía, será necesario instalar pasos salvacunetas que permitan cruzar la plataforma en condiciones de seguridad.

Para ello, se instalarán:

- En los Pk 55+896, 56+313 y 56+493 se instalarán dos pasos salvacunetas que contengan:
  - Tubo de PEAD de DN 400 mm de 4 m de longitud.
  - 2 embocaduras de hormigón para caño sencillo de 0.4 m de diámetro.
  - Extensión de imposta y solera de hormigón

## 4. Drenaje de la plataforma

Cuando debido a la intensidad de la precipitación, el drenaje de la plataforma no es adecuado, favorece a la aparición de regueros que provoquen la erosión de la plataforma.

Los factores que condicionan la aparición de dichos regueros son la intensidad de la precipitación, la pendiente del camino y la erosionabilidad del mismo.

El drenaje de la plataforma se realiza en función de la sección transversal, pudiendo ser:



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Bombeo a dos aguas con pendiente transversales entre 1% y 3 %.
- Bombeo simplemente a un lado con pendiente transversal entre 1% y 3%.

En este caso, se opta por el bombeo a dos aguas con una pendiente transversal del 2%.





## **ANEJO N° 12: Señalización y Mobiliario Urbano**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Señalización vertical**
  - 2.1. Características**
  - 2.2. Señalización CN-03**
  - 2.3. Señalización CN-05**
  - 2.4. Señalización CN-07**
  - 2.5. Puntos de colocación**
- 3. Sustitución de la talanquera de madera**
- 4. Mobiliario**
  - 4.1. Mesa rústica**
  - 4.2. Bancos rústicos**
  - 4.3. Aparcabicis**
  - 4.4. Puntos de colocación**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

La Vía Verde contará con la señalización correspondiente según el Manual de Señalización y Elementos Auxiliares de los Caminos Naturales.

## 2. Señalización vertical

### 2.1. Características

Cada señal se compone de un elemento vertical que actúa de soporte y una placa con su correspondiente contenido. El tamaño de la placa puede ser variable debido a la información que se quiera exponer. De esta forma se puede definir el soporte como un elemento repetitivo.

El contenido gráfico se define según el formato y en función del tipo de información que se debe aportar a cada señal.

El color posibilita unir bajo un mismo criterio estético a elementos que podrían ser considerados distintos. Para ello, se opta por el color Pantone 7623 C.

Por otro lado, la marca corporativa deberá estar reflejada en todos los elementos de señalización, tanto en soportes como en placas.

#### - Tipografías.

Se debe de utilizar un tamaño idóneo de letra en función de la distancia desde la que se deba de leer y la cantidad de contenido.

En caso de que los textos se compongan en minúscula, la primera letra debe de ir en mayúscula, así como las iniciales de los nombres propios.

El espaciado adecuado entre letras va a depender de la escala o magnitud del cartel.

Salvo necesidad, se evitara utilizar abreviaturas.

Se utilizarán las siguientes tipografías:



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- a) Tipografía de marca corporativa. En este caso el tipo utilizado es Trebuchet MS Bold. Al ser utilizada para la marca corporativa y en función de lo comentado anteriormente, esta estará presente en todas las señalizaciones.
  - b) La tipografía utilizada para textos auxiliares de información corporativa, tales como: Nombre del Camino Natural o Vía Verde, etapas... es la Trebuchet MS Regular.
  - c) La utilizada para textos informativos y direccionales: kilometraje, topónimos, información general del camino, teléfonos... es Helvetica LT Std Roman.
- Composición gráfica.

En nombre de cada señal vendrá representado con las letras CN seguidas de un guión medio y un número de dos cifras.

Según el contenido puede diferenciarse:

- Informativas: CN-00, CN-01, CN-02, CN-11.
- Direccionales: CN-03, CN-05, CN-06.
- Preventivas: CN-07, CN-08.
- Temáticas: CN-09, CN-10.

## 2.2. Señalización CN-03

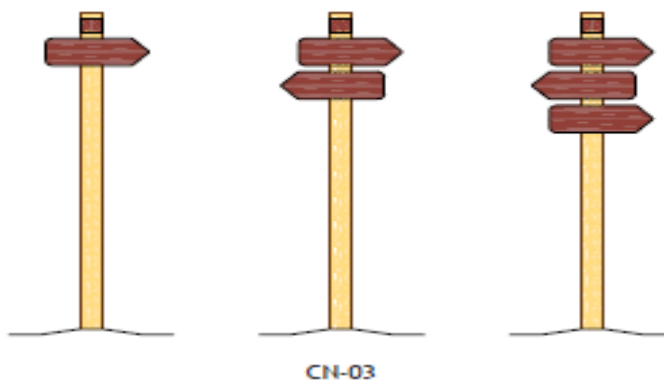
### - Descripción

La señal está compuesta por un cartel con forma de flecha simple y punta hacia la derecha o izquierda y una madera tratada de sección circular.

En él se expone la información de la acerca de la distancia a las localidades más próximas o puntos de interés. Únicamente se usa para localidades o puntos de interés que estén en la traza de la Vía o Camino. En caso de querer informar de puntos fuera de la traza se utiliza la señal CN-05.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 1. Señal direccional CN-03. Fuente: Manual de Señalización de Caminos Naturales.*

- Dimensiones.

Las dimensiones de la placa en horizontal son de 594 x 210 mm. En cuanto a las medidas de la punta de la flecha, así como los radios de los bordes se pueden observar en la siguiente imagen.



Imagen 2. Dimensiones de la placa CN-03. Fuente: Manual de Señalización de Caminos Naturales



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

En cuanto a las dimensiones de la madera, esta tiene una sección circular de diámetro 120 mm y una longitud de 3000 mm.

- Contenido de la placa.

La placa se divide el ancho en 16 partes y el alto en 8. En la cabecera de la placa se refleja: marca corporativa y nombre del camino o vía.

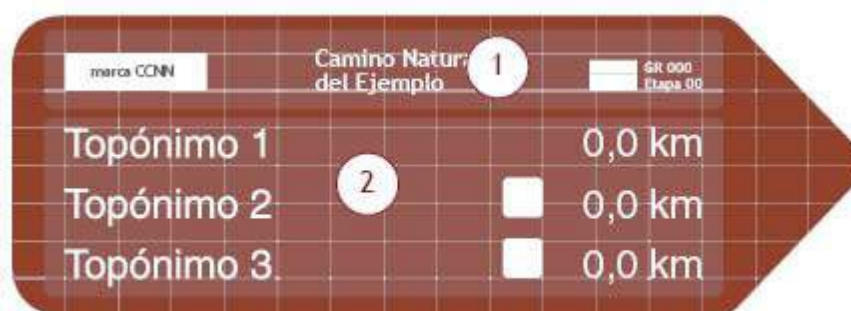
Debajo de la cabecera aparece la información, que incluye: topónimos, pictogramas y distancia kilométrica.

Los nombres que aparezcan en la cabecera tienen que tener la tipografía Trebuchet Bold cuerpo, con tamaño de 46 pt. El color utilizado para esto es el Pantone 7500-Ral 1014.

Para la información restante se utilizará la tipografía Helvética LT Std Roman cuerpo con un tamaño de 80 pt. El color será el mismo que para la cabecera.

Los pictograma deben de ir en una caja cuadrada de 27.5 mm de lado y esquinas redondeadas.

Por último, el kilometraje debe de ir en minúscula y sin punto. Siempre debe de aparecer un decimal, estando ordenados de menor a mayor distancia.



*Imagen 3. División de la placa y colocación de la información respectiva. Fuente: Manual de Señalización de Caminos Naturales.*



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



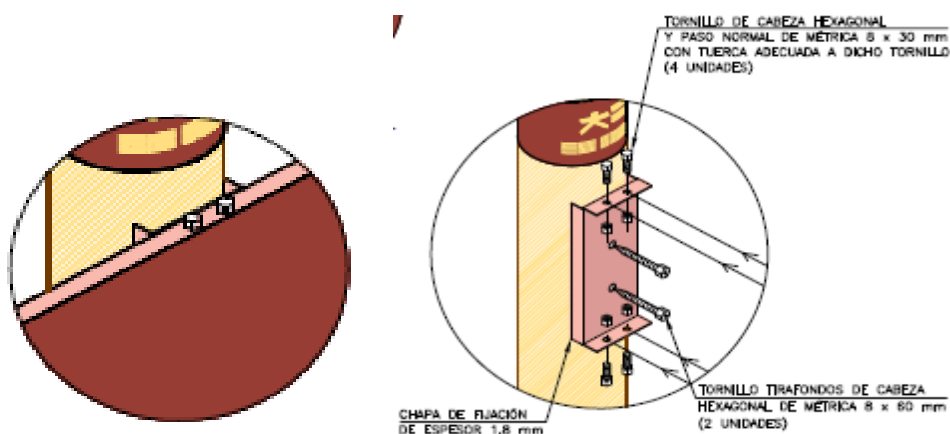
*Imagen 4. Ejemplo señalización CN-03. Fuente: elaboración propia.*

#### - Anclajes.

Cada panel va a incluir una fijación especial y la tornillería necesaria para su montaje completo sobre el soporte de madera. Los tornillos utilizados serán de acero galvanizado adecuadamente protegido contra la corrosión mediante el tratamiento de galvanizado Fe/Zn 25c o un galvanizado caliente Z 350.

Para la fijación especial, se utilizará 2 tornillos tirafondos para madera de cabeza hexagonal de medidas 8 x 60 mm

Para la colocación de la placa sobre la fijación especial se utilizará 4 tornillos de cabeza hexagonal y paso normal de medidas 8 x 30 mm con sus correspondientes tuercas hexagonales.



*Imagen 5. Detalle anclaje de la placa y la fijación especial. Fuente: Manual de Señalización de Caminos Naturales.*

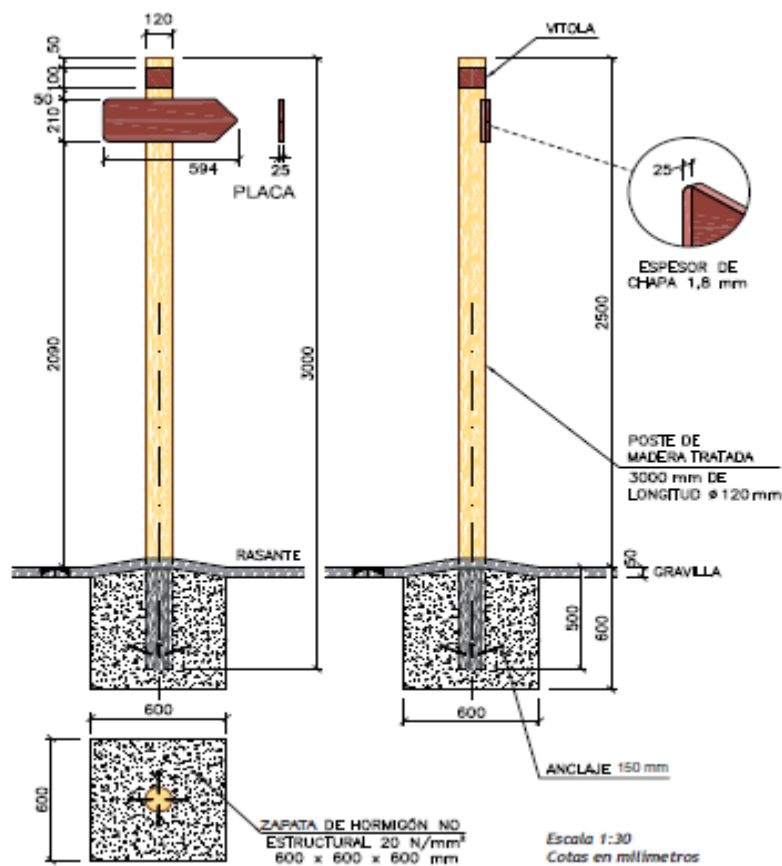


*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Cimentaciones de la señales.

Las cimentaciones de las señales están formadas por una zapata de hormigón no estructural 20 N/ mm<sup>2</sup> y con unas dimensiones de 600 x 600 x 600 mm. La parte superior de la zapata se debe de recubrir con 50 mm de gravilla.

Para mejorar el anclaje del poste al hormigón, se colocará puntas de acero de 150 mm de longitud.



*Imagen 6. Dimensiones de cimentaciones así como los detalles de anclaje. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.*

### 2.3. Señalización CN-05

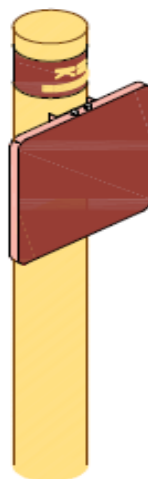
- Descripción.

La señal está formada por un poste de madera tratada de sección circular y por una placa de acero cuadrada.



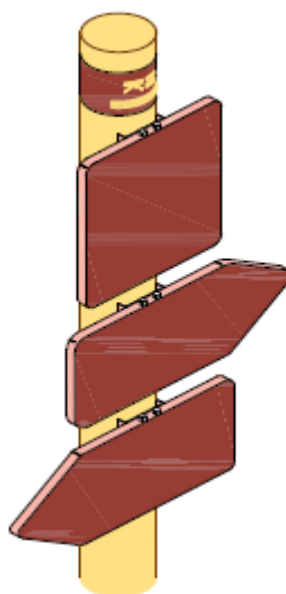
*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Dicha señal se instala en puntos concretos del trayecto para señalar una población o algún lugar de interés situados fuera de la traza del camino. Cuando se instalen a la entrada de alguna población se debe de colocar perpendicular a la traza del camino y en ambos lados de la vía.



*Imagen 7. Ejemplo señal CN-05. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.*

La placa CN-05 puede combinarse con una o dos señales CN-03 recibiendo el nombre de CN-05/CN-03. En caso de utilizarse esta variante, estas se colocarán de forma paralela a la traza del camino y siempre que se pueda, en el lado derecho.



*Imagen 8. . Ejemplo señal CN-05/CN-03. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales*



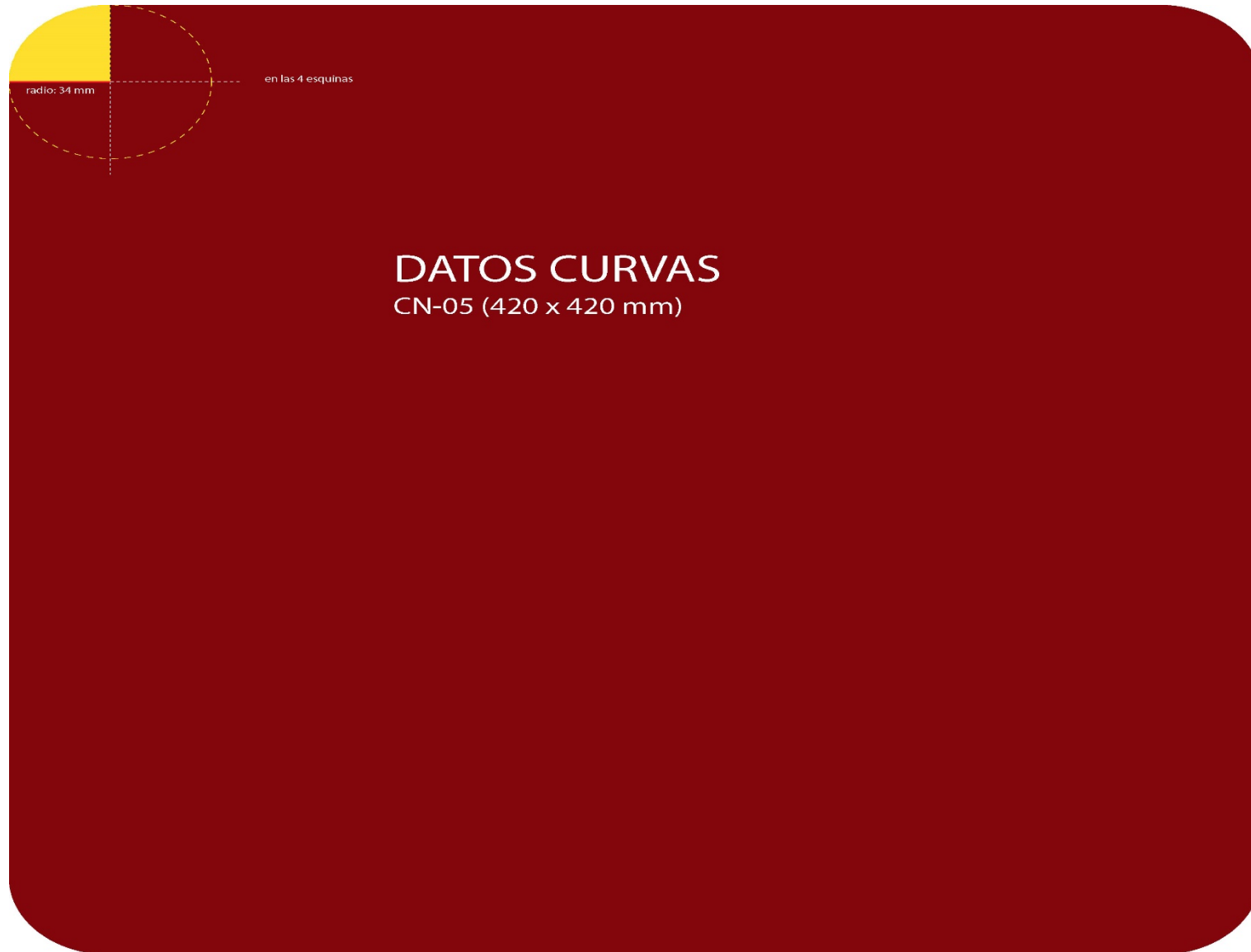
*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Dimensiones.

Las dimensiones de la placa cuadrada son de 420 x 420 mm con unos radios en las esquinas de 34 mm.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 9. Dimensiones placa CN-05. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales*



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Las medidas del poste de madera son iguales al utilizado en la señal CN-03.

- Contenido de la placa.

La placa se divide el ancho en 12 partes y el alto en 16.

En la parte superior se encuentra la cabecera, que incluye la marca corporativa y el nombre del camino o vía.

El nombre del camino o vía debe de ir con una tipografía Trebuchet Bold cuerpo de tamaño 56 pt. Debe de comenzar en la 4 línea y como máximo debe de ocupar 2 líneas

Debajo de la cabecera se encuentra la parte de información, que incluye los topónimos, los pictogramas y las flechas de dirección.

Los topónimos comienzan en la última línea y al tope izquierdo, separándose los topónimos por 2 espacios. La tipografía utilizada es Helvética LT Std Roman cuerpo de tamaño 100 pt.

El pictograma como consta de una caja cuadrada de 27.5 mm de lado con base en la misma línea que el topónimo.

Por último la flecha de 22 x 22 mm con base en la misma línea que el topónimo y ubicada en la línea tope derecha.

El color utilizado para el contenido del cartel es el Pantone 7500-RAL 1014



Imagen 10. Ejemplo señales CN-05. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Anclajes.

Los sistemas de sujeción son iguales a los utilizados para las señales CN-03.

- Cimentaciones de la señal.

Las cimentaciones de este tipo de señal son iguales que las usadas para la señal CN-03.

## 2.4. Señalización CN-07

- Descripción.

Esta señal está formada por una placa rectangular y por un poste de madera tratada de sección circular.

El cartel se utiliza dentro de la traza del camino para prevenir o advertir de la proximidad de alguna dificultad o peligro. La placa se debe de colocar perpendicular a la traza del camino y siempre que se pueda, en el margen derecho del camino.

Siempre que existan cruces con carreteras o pasos sobre puentes, pasarelas o badenes de cierto tamaño, se colocan 4 señales. Si el camino es de doble sentido, se colocan 2 señales en cada sentido: una 25-50 m antes y después del cruce y otras dos a una distancia de 8 m del mismo cruce.

En caso de que no sea la vía de tráfico compartido con vehículos motorizados, se colocaran otras dos señales más, una a cada lado del cruce para prohibir la entrada de dichos vehículos.



Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.



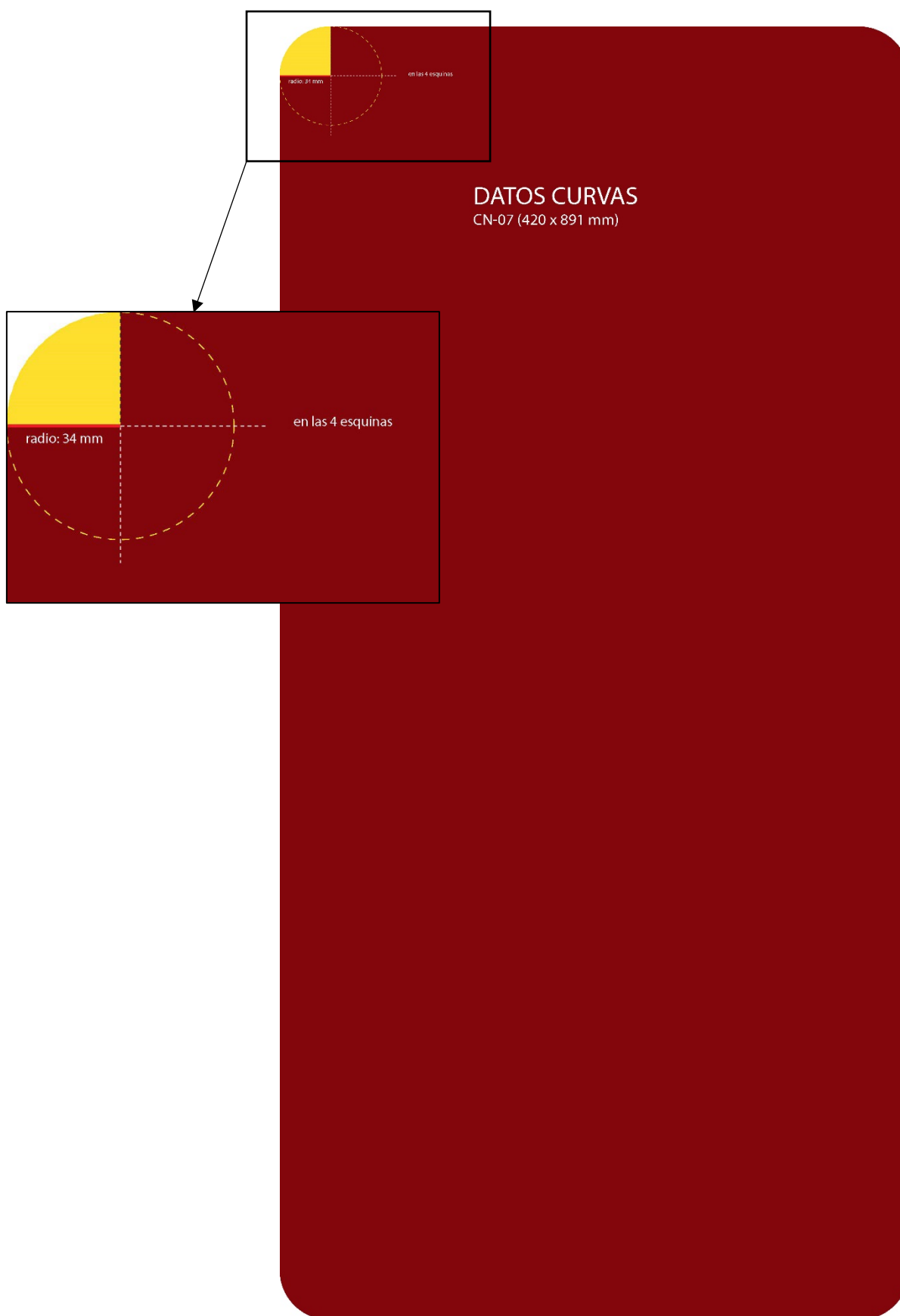
Imagen 11. Situación de señales CN-07. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.

- Dimensiones.

Las medidas del cartel son de 420 x 891 mm. Respecto a las medidas de los radios de los bordes, se fija su valor en 34 mm, como se puede comprobar en la siguiente imagen:



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 12. Dimensiones placa CN-07. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.*



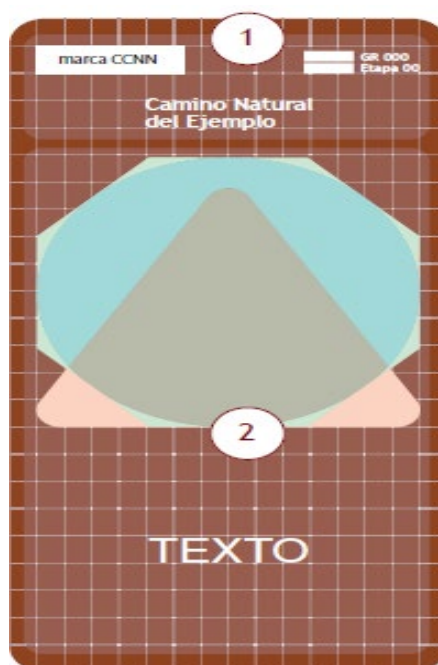


*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

En cuanto a las dimensiones de la madera, estas coinciden con las explicadas en la señal CN-03.

- Contenido del cartel.

El cartel se divide el ancho en 16 partes mientras que el alto en 24. En la cabecera del cartel se incluye la marca corporativa, etapa (si la hubiera) y nombre del camino o vía. Bajo la cabecera se observa el apartado de información que consiste en una señal de aviso y el texto correspondiente.



*Imagen 13. División del cartel y colocación del contenido. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.*

El nombre del camino o vía debe de tener la tipografía Trebuchet Bold cuerpo de tamaño 64 pt con base en la 4ª línea. El color utilizado será el Pantone 7500-RAL 1014.

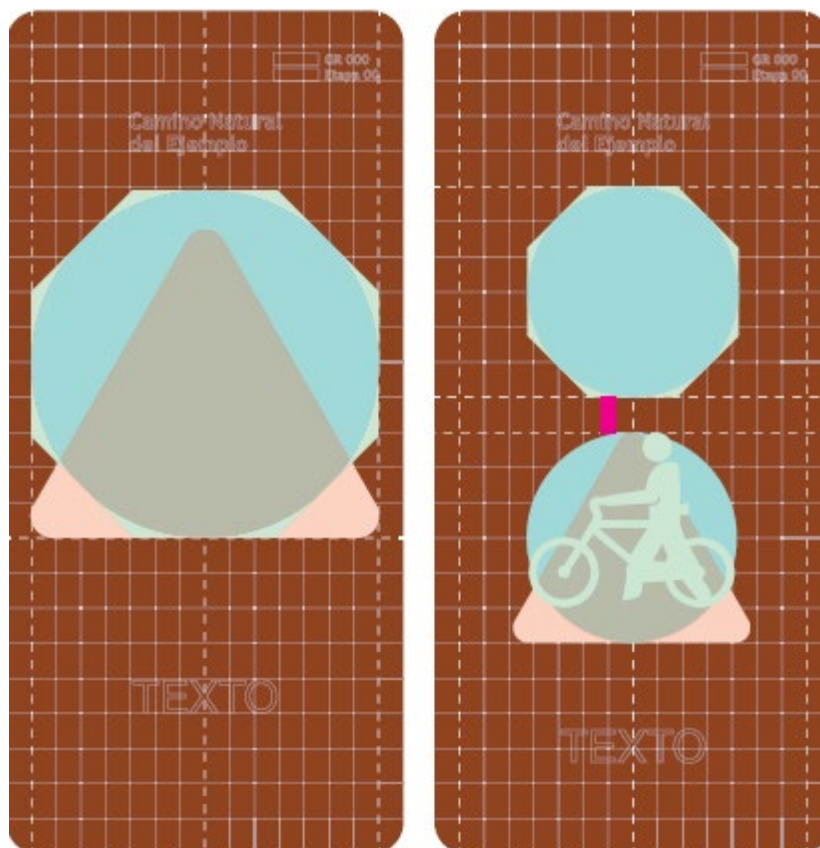
La señal puede ser:

- Única: circular, hexagonal o triangular, todas apoyadas en la 15ª línea y a líneas de tope a ambos lados.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Doble: de varias combinaciones: circular- circular, circular- triangular.... La primera señal va entre las líneas 5ª y 11ª y la segunda debajo de la 12ª con el mismo tamaño que la primera.



*Imagen 14. Tipo de señales dobles o únicas. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.*

El resto de información, es decir, el texto de la parte inferior puede ser de 1-4 líneas y tendrá una tipografía Helvetica LT Std Roman cuerpo de tamaño 133 pt. Si el texto incluye alguna distancia se expresará en metros (en minúscula y sin punto). En caso de que la distancia sea superior a 4 cifras se utilizará la unidad de kilómetros.

- Anclajes.

Los sistemas de sujeción son iguales a los utilizados para las señales CN-03.

- Cimentaciones de la señal.

Las cimentaciones de este tipo de señal son iguales que las usadas para la señal CN-03.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 2.5. Puntos de colocación

1. En el PK 55+600, es decir, en la estación de ferrocarriles de Hervás, se instalará una señal tipo CN-05/CN-03 en el lado derecho de la traza del camino.

En la placa CN-05 aparecerá en la cabecera la siguiente información:

- Marca corporativa: Vías Verdes.
- Nombre de la vía o camino: Vía Verde Ruta de la Plata.

Y en la parte de información aparecerá centrado:

- Nombre de la localidad: Hervás.

La placa CN-03 señalará hacia la izquierda (dirección Baños de Montemayor) e incluirá la siguiente información:

En la cabecera aparecerá:

- Marca corporativa: Vías Verdes.
- Nombre de la vía o camino: Vía Verde Ruta de la Plata.

En la parte de información aparecerá:

- Baños de Montemayor      7.3 km.
- Puerto de Béjar            13.4 km.
- Béjar                            20.9 km.

2. En el PK 55+896 se produce un cruce a nivel de la vía con un camino que da acceso a un conjunto de casas. Por ello es necesario la implantación de la señal CN-07 para advertir a los usuarios de la vía.

Como se ha mencionado anteriormente, se instalarán 2 señales, 25 metros antes y después del cruce.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Estas señales incluirán en la cabecera (igual para las demás señales CN-07):

- Marca corporativa: Vías Verdes.
- Nombre de la vía o camino: Vía Verde Ruta de la Plata.

Y en la parte de información:

- Señal: una señal P-50 (Otros peligros).
- Texto: cruce 25 metros.

También se deben de instalar 2 señales más, 8 metros antes y después del cruce.

En la información aparecerá:

- Señal: R-2 (Detección obligatoria).
- Texto: cruce de carretera.

Debido a que el tráfico motorizado no está permitido en la vía, se deben de instalar 2 señales más, una a cada lado del cruce.

La información incluye:

- Señal: R-102 (Entrada prohibida a vehículos de motor).
- Texto: Excepto vehículos autorizados.

3. En el PK 56+313.43 se vuelve a producir un cruce a nivel con la carretera que da acceso a algunos lugares de interés (Embalse de Hervás).

Por ello, se volverá a instalar las señales CN-07. Se instalarán 6 señales como en el apartado 2 incluyendo el mismo contenido.

Además, se instalará dos señales CN-05, una a cada lado del cruce indicando la dirección para visitar algunos puntos de interés. Estas irán en el lado derecho de la vía.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

En la cabecera aparecerá lo mismo que lo mencionado en el punto 1 para la señal CN-05.

En la parte de información se incluirá:

- Presa de Hervás con el pictograma PI-52 del Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales y la distancia 2.7 km.
4. En el PK 56+493 hay una intersección a nivel de la vía con un camino vecinal que da acceso a la Ex -205. Como se ha explicado en el apartado 2, se instalarán 6 señales CN-07 con el mismo contenido y las mismas distancias respecto al cruce.

Además, se instalará 2 señales CN-05 a ambos lados del cruce, de manera perpendicular a la traza de la vía indicando hacia la derecha en el sentido Hervás- Baños de Montemayor, en el que aparecerá la siguiente información:

En la cabecera aparecerá el mismo contenido que en la señal CN-05 del apartado 3.

En la parte de información:

- La Garganta con el pictograma PI-23 del Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales y la distancia 13.8 km.
5. En el PK 57+600 se instalará una señal CN-03 doble, en el lado derecho de la traza de la vía señalando a izquierda y derecha.

En la cabecera aparecerá la misma información que en las señales CN-03 de apartado 1.

En la parte de información aparecerá:

- La señal que apunta hacia la izquierda incluye en este orden:
  - Baños de Montemayor y distancia 5.3 km.
  - Puerto de Béjar y distancia 11.4 km.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Béjar y distancia 18.9 km.
  - La señal que apunta hacia la derecha:
    - Hervás y distancia 2.0 km.
6. En el PK 59+600 se instalará una señal CN-03 doble, en el lado derecho de la traza de la vía señalando a izquierda y derecha.

En la cabecera aparecerá la misma información que en las señales CN-03 de apartado 1.

En la parte de información aparecerá:

- La señal que apunta hacia la izquierda incluye en este orden:
    - Baños de Montemayor y distancia 3.3 km.
    - Puerto de Béjar y distancia 9.4 km.
    - Béjar y distancia 16.9 km.
  - La señal que apunta hacia la derecha:
    - Hervás y distancia 4.0 km.
7. En el PK 61+600 se instalará una señal CN-03 doble, en el lado derecho de la traza de la vía señalando a izquierda y derecha.

En la cabecera aparecerá la misma información que en las señales CN-03 de apartado 1.

En la parte de información aparecerá:

- La señal que apunta hacia la izquierda incluye en este orden:
  - Baños de Montemayor y distancia 1.3 km.
  - Puerto de Béjar y distancia 7.4 km.
  - Béjar y distancia 14.9 km.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- La señal que apunta hacia la derecha:
  - Hervás y distancia 6.0 km.
- 8. En el PK 62+900, es decir, en la estación de trenes de Baños de Montemayor, se colocará una señal combinada CN-05/CN-03.

Esta señal irá colocada a la derecha de la traza del camino y constará de la siguiente información.

La CN-05 incluirá:

En la cabecera el mismo contenido que en la CN-05 del apartado 1.

En la información aparecerá centrado:

- Baños de Montemayor.

Habrán dos placas CN-03 señalando hacia la izquierda y derecha respectivamente.

La cabecera de las placas será igual que en las placas CN-03 del apartado 1.

La parte de información incluirá:

- La señal que apunta hacia la izquierda:
  - Puerto de Béjar y distancia 6.1 km.
  - Béjar y distancia 13.6 km.
- La señal que apunta hacia la derecha:
  - Hervás y distancia 7.3 km.

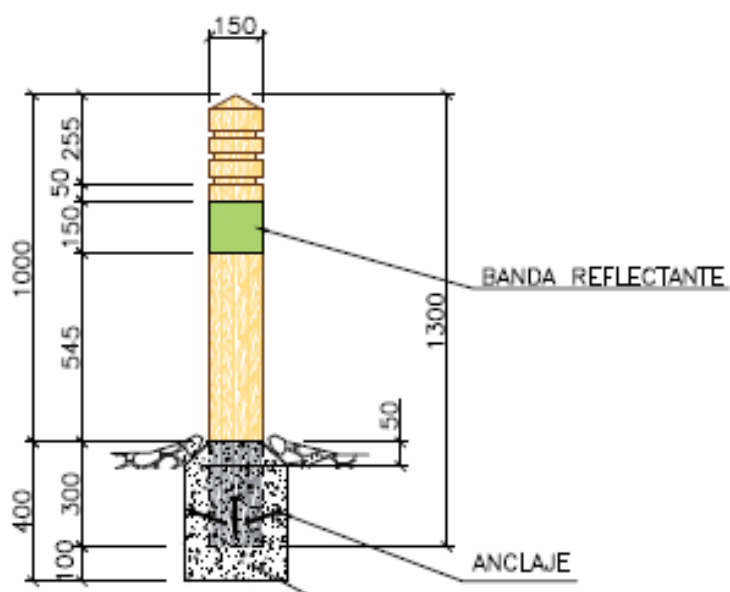


### 3. Hito de madera y metálico

En todos los cruces a nivel de la Vía Verde con carreteras o caminos, se colocarán a ambos lados de dicho cruce un conjunto de hitos que impidan el paso a vehículos motorizados, formado por dos hitos de madera fijos y un hito metálico extraíble para permitir el paso a los vehículos de mantenimiento.

Los hitos de fijos están fabricados con madera tratada en autoclave clase IV de sección cuadrangular de 150 mm de lado y 1.300 mm de longitud, con 1.000 mm de altura sobre el terreno. El hito tiene un remate final de forma piramidal y una banda reflectante adhesiva de 150 mm de ancho.

Se ancla al terreno por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 300 x 300 x 400 mm. El hormigón va recubierto por 50 mm de gravilla.



*Imagen 15. Hito fijo de madera. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.*

Por otro lado, el hito extraíble está formado por un hito metálico extraíble de sección circular de  $\varnothing$  100 mm, con tres rebordes en forma de anillo de  $\varnothing$  110 mm en su parte superior.

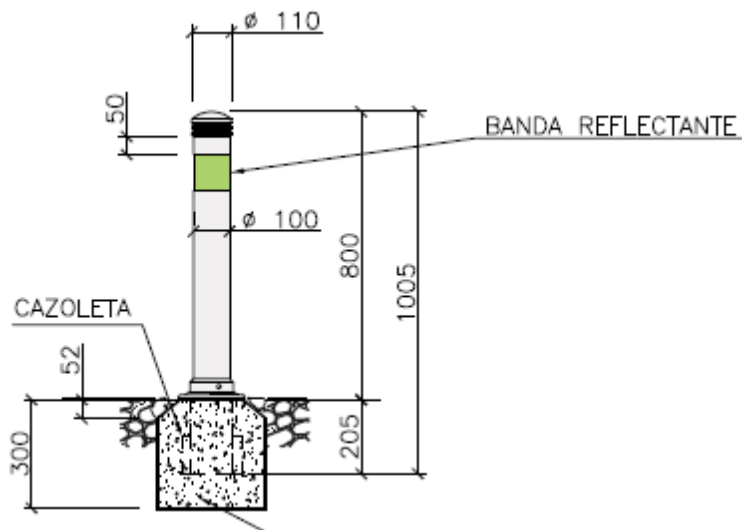
El pivote tiene una altura sobre el terreno igual a 800 mm, siendo su longitud total de 1.000 mm. El pivote tiene una banda reflectante adhesiva de 100 mm de ancho a 50 mm respecto al primer anillo.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Se ancla al terreno por una zapata de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 300 x 300 x 300 mm. El hormigón va recubierto por 50 mm de gravilla.



*Imagen 16. Hito extraíble metálico. Fuente: Manual de Señalizaciones de Caminos Naturales.*

#### 4. Sustitución talanquera de madera

##### - Descripción.

En el Pk 56+338 de la traza de la Vía Verde, se realizará la sustitución de las talanqueras de madera existentes por unas nuevas. Dichas talanqueras se encuentran en la entrada al “Puente de Hierro”, ya que existe una zona con bancos desde donde se puede visualizar el pueblo de Hervás, siendo un lugar muy frecuentado. De este modo para evitar posibles caídas a altura desde dicha zona se encuentran instaladas las talanqueras mencionadas y resulta necesario su sustitución por unas nuevas a fin de garantizar la seguridad de los usuarios de la Vía Verde. La situación de las talanqueras queda perfectamente reflejada en el documento Planos.

Cada talanquera a instalar está formada por una talanquera doble de madera de pino tratada en autoclave clase de uso IV, compuesto por montantes verticales de 1500 mm de longitud y 120 mm de diámetro, colocados cada 2020 mm.

En cada talanquera se dispondrá dos largueros horizontales de 100 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, sujetos mediante abrazaderas tejanas y tornillos pasantes de acero galvanizado de 8 mm de diámetro y 120 mm de longitud.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Anclajes.

Los anclajes de cada talanquera al terreno se efectúa por medio de zapatas de hormigón no estructural de 400 x 400 x 400 mm y se utilizarán puntas de acero de 150 mm para fijar los postes al hormigón el cual irá recubierto por 50 mm de gravilla.

## 5. Mobiliario

### 5.1. Mesa rústica

- Descripción.

En los puntos que se indiquen, se instalarán un conjunto rústico formado por una mesa y dos bancos fijos, sin respaldo, de tabloncillos de madera escuadrada tratada en autoclave clase IV con sales CBK.

- Dimensiones.

Las dimensiones del conjunto son 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura. El anclaje de los distintos elementos se realiza con tornillos pasantes de acero galvanizado de 8 mm de diámetro y longitud variable en función del anclaje.

- Cimentación.

Estará formada por una zapata de hormigón no estructural de 20 N/ mm<sup>2</sup> de dimensiones 2200 x 2200 x 150 mm, armada con una malla electrosoldada de 150 x 150 mm con 6 mm de diámetro B500T.

Tanto las mesas como los bancos van anclados con barras de acero corrugado de 10 mm de diámetro B500S, de longitud 330 y 500 mm para bancos y mesa respectivamente.

Se le colocará puntas de acero de 150 mm de longitud para fijarlos al hormigón el cual se recubrirá con 50 mm de gravilla.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 5.2. Bancos rústicos

### - Descripción.

Se sustituirán los 2 bancos existentes en el Pk 56+338 por dos bancos rústicos con reposabrazos, de madera de pino tratada en autoclave clase de uso 4, con asiento formado por tres tablonces longitudinales y dos travesaños transversales sobre los que se apoya el respaldo formado por dos tablonces longitudinales, y patas reforzadas con un travesaño lateral y otro longitudinal. El banco tiene 1.900 mm de longitud, 533 mm de anchura y 784 mm de altura sobre el suelo, 410 mm hasta la parte superior del asiento. El anclaje de los distintos elementos se realiza con tornillos pasantes de acero galvanizado de 8 mm de diámetro y longitud variable en función del anclaje.

### - Cimentación.

Cimentación formada por dos zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 900 x 470 x 300 mm según se indica en la figura. La parte superior de las zapatas va recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante cuatro barras de acero corrugado de 12 mm de diámetro B500S y 450 mm de longitud.

## 5.3. Aparcabicis

Se instalarán 2 tipos:

### 1. Aparcabicis de 4 plazas

#### - Descripción.

Formado por una composición de rollizos de madera de pino tratada en autoclave clase de uso 4, de diámetro 80 y 100 mm. Los postes verticales de diámetro 100 mm tienen una longitud de 630 mm, mientras que los que se sitúan en posición horizontal alcanzan una longitud de 2100 mm. Los rollizos de diámetro 8 cm tienen una longitud única de 1.200 mm. Los distintos rollizos van sujetos mediante tornillos pasantes de acero galvanizado de 8 mm de diámetro y 180 mm de longitud.

#### - Cimentación.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Cimentación formada por zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 400 x 400 x 400 mm y 260 x 260 x 250 mm según se indica en los planos. Se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud para fijar los postes al hormigón el cual va recubierto por 50 mm de gravilla.

## 2. Aparcabicis de 6 plazas.

### - Descripción.

Formado por una composición de rollizos de madera de pino tratada en autoclave clase de uso 4, de diámetro 80 y 100 mm. Los postes verticales de diámetro 100 mm tienen una longitud de 630 mm, mientras que los que se sitúan en posición horizontal alcanzan una longitud de 3200 mm. Los rollizos de diámetro 8 cm tienen una longitud única de 1.200 mm. Los distintos rollizos van sujetos mediante tornillos pasantes de acero galvanizado de 8 mm de diámetro y 180 mm de longitud.

### - Cimentación.

Cimentación formada por zapatas de hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 400 x 400 x 400 mm y 260 x 260 x 250 mm según se indica en los planos. Se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud para fijar los postes al hormigón el cual va recubierto por 50 mm de gravilla.

## 5.4. Puntos de colocación

### - Mesa rústica y aparcabicis

Se instalará 2 mesas rústicas, un aparcabicis de 4 plazas y otro de 6 plazas en el Pk 55+600, junto a la estación de ferrocarriles de Hervás.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 17. Situación de las mesas rústicas y aparcabicis. Fuente: Google Earth.*

Se instalará 2 mesas rústicas, un aparcabicis de 4 plazas y otro de 6 plazas en el Pk 62+954, junto a la estación de ferrocarriles de Baños de Montemayor.



*Imagen 18. Situación de las mesas rústicas y aparcabicis. Fuente: Google Earth.*



## **ANEJO N° 13: Expropiaciones y Servicios Afectados**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Expropiaciones**
- 3. Servicios afectados**
- 4. Bibliografía**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

El objetivo de dicho anejo es definir y valorar las actuaciones de expropiaciones y reposición de servicios afectados que sean oportunas para llevar a cabo la realización del presente proyecto.

Ello implica obtener las mediciones oportunas para realizar las expropiaciones que sean necesarias y seguir las pautas fijadas en la normativa para llevar a cabo dicho trabajo.

De igual manera, se procederá a la reposición de los servicios que se pudieran verse afectados por el proyecto o durante la ejecución de las obras.

## 2. Expropiaciones

Dado que la futura Vía Verde aprovechará el trazado utilizado por el ferrocarril, será necesario conocer las zonas de servidumbre que disponía dicho ferrocarril.

*La zona de dominio público comprende los terrenos ocupados por las líneas ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General y una franja de terreno de ocho metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.*

*Se entiende por explanación, la superficie de terreno en la que se ha modificado la topografía natural del suelo y sobre la que se encuentra la línea férrea, se disponen sus elementos funcionales y se ubican sus instalaciones, siendo la arista exterior de ésta la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural.*

*En el suelo contiguo al ocupado por las infraestructuras ferroviarias, y clasificado como urbano o urbanizable por el correspondiente planeamiento urbanístico, la distancia para la protección de la infraestructura ferroviaria será de cinco metros (RDL 2387/2004, de 30 de diciembre).*





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Una vez visto las zonas de dominio público y a pesar de que el Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario no rige la vía ya que, actualmente no forma parte de la red ferroviaria, la construcción de la Vía Verde no va a suponer ninguna expropiación dado que toda su definición geométrica se realizará dentro de la zona de dominio público sin necesidad de ocupar una franja de terreno privado.

### **3. Servicios Afectados.**

Al igual que ocurre con las expropiaciones, al discurrir la nueva Vía Verde por el antiguo trazado del ferrocarril, no se ve afectado ningún servicio debido a que cuando se ejecutó la anterior infraestructura y lo largo de su periodo de explotación, se resolvieron todos los servicios afectados.

Respecto a los cruce a nivel de la futura Vía Verde con caminos vecinales y carreteras locales, son los mismos que existían durante la explotación de la anterior infraestructura. Estos se resolvieron mediante pasos a nivel los cuales han quedado correctamente señalizados y fijando la prioridad en el Anejo Nº 12.

### **4. Bibliografía**

- España. Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. Boletín Oficial del Estado, 31 de diciembre de 2004, núm. 315, pp. de 42719 a 42763 (45 págs.)



## **ANEJO N° 14: Estudio de Impacto Ambiental**



## **ÍNDICE**

- 1. Objetivo**
- 2. Normativa a aplicar**
- 3. Flora existente**
- 4. Evaluación del impacto ambiental del proyecto**
- 5. Acciones a realizar en la ejecución de la Vía Verde**
- 6. Afecciones más habituales durante las obras de la Vía Verde**
- 7. Medidas ambientales**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Objetivo

La construcción de nuevas infraestructuras da origen a una serie de alteraciones medioambientales, que pueden afectar en menor o mayor medida al físico natural que rodee la infraestructura.

Por ello, es fundamental la realización de un Estudio de Impacto Ambiental en el que se prevean las posibles alteraciones así como las medidas a tomar para minimizarlo.

## 2. Normativa a aplicar

- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 21/2013, de 9 Diciembre, de evaluación ambiental.

## 3. Flora existente

Durante el trayecto de la vía pueden aparecer diferentes tipos de vegetación, como puede ser:

- Quercus pyrenaica (Autóctona)

Árbol grande, que puede llegar a los 25 m. Su principal característica es que sus hojas son aterciopeladas por ambas caras y poseen unos lóbulos muy profundos. Estas hojas son simples, alternas y caducas, aunque en muchos ejemplares, sobre todos los juveniles, se mantienen secas en invierno y caen cuando el brote de la nueva hoja las empuja (marcescentes). Las flores crecen en largos pedúnculos colgantes amarillentos (amentos) y las bellotas son globosas y amargas.

Es un roble muy bien adaptado al clima mediterráneo por la pelosidad de sus hojas, que reduce la transpiración. Puede formar extensos bosques, aunque a veces se



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

asocia a otras especies, siempre sobre sustratos ácidos o desprovistos de cal, entre los 200 y los 2100 m exigentes en precipitaciones (sup. 1000 mm/año).



*Imagen 1. Quercus pyrenaica. Fuente: <http://www.arbolapp.es/especies/ficha/quercus-pyrenaica/>.*

- Castanea sativa (Autóctona)

Es un árbol de crecimiento rápido que puede alcanzar los 30 m de altura, un desarrollo impresionante en grosor y gran longevidad, pues se conocen algunos ejemplares milenarios. Su tronco es grueso, corpulento y a veces hueco en los ejemplares añosos. La corteza es parda, oscura y se agrieta longitudinalmente con la edad, adquiriendo un característico estriado oblicuo, como si el tronco estuviera retorcido. Las hojas son simples, caducas, alternas, de 10-25 cm de largo por 5-8 cm de ancho y serradas en su margen. Las flores aparecen en verano.

Esta especie prefiere lugares frescos de suelos profundos en zonas montañosas con cierta humedad durante todo el año y climas no extremados, es decir, aguanta mal la sequía estival mediterránea y las heladas intensas del invierno. Crece sobre sustratos ácidos o lavados y desprovistos de cal, desde el nivel del mar hasta los 1800 m.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 2. Fruto castanea sativa. Fuente: <http://www.arbolapp.es/especies/ficha/castanea-sativa/>.*

- Olea europea (Autóctona)

El acebuche u olivo silvestre es un pequeño árbol cuyo porte no sobrepasa los 8-10 m. El tronco es corto y no muy recto, ancho en la base y con entrenudos, huecos y aspecto retorcido en los ejemplares añosos. Sus ramas a menudo acaban en punta afilada, algo de lo que carecen las variedades cultivadas, que son los olivos. Las flores salen en primavera y son muy pequeñas, con 4 pétalos blanquecinos. El fruto es una drupa, la aceituna o acebuchina, carnoso y con un hueso grande en su interior, que cuando madura torna del verde al violeta o negro.

Se trata de una planta adaptada al clima mediterráneo, de inviernos no muy fríos, pues le afectan mucho las heladas, y veranos secos y calurosos. Es indiferente al tipo de suelo y crece desde el nivel del mar hasta los 1500 m.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 3. Olea europea. Fuente: <http://www.arbolapp.es/especies/ficha/olea-europaea/>.*

- Quercus ilex (Autóctona)

Árbol de porte variable, copa densa y tronco grueso y oscuro. Sus hojas son persistentes, alternas, de haz verde oscuro y envés cubierto de un denso tomento blanquecino, de aspecto aterciopelado. Las flores nacen en primavera agrupadas en ramillos colgantes (amentos) de color amarillo-ocre, y sus frutos (bellotas) pueden ser dulces o amargos.

La encina es la especie más característica de los bosques mediterráneos, es indiferente al tipo de suelo y crece desde el nivel del mar hasta los 1300-1400 m, si bien excepcionalmente alcanza los 2000 m.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 4. Quercus ilex. Fuente: <http://www.arbolapp.es/especies/ficha/quercus-ilex/>.*

- Fraxinus excelsior (Fresno de hoja ancha)

Es el más robusto y grande de los tres fresnos autóctonos. Se trata de un árbol de hasta 40 m de altura, que se caracteriza por sus yemas marrón oscuro, casi negras.

Acompañante de los bosques de hoja caduca húmedos, que ocupa vaguadas y montañas. Es indiferente al tipo de suelo y se cría desde el nivel del mar hasta 1200 m.



*Imagen 5. Fraxinus excelsior. Fuente: <https://www.first-nature.com/trees/fraxinus-excelsior.php>.*





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Festuca elegans.

Hierba perenne, densamente cespitosa, que forma amplias macollas, con gran poder colonizador. Tallos foliosos de hasta 100 cm de altura. Hojas filiformes, envainantes, de hasta 0,5 mm de anchura, característicamente enrolladas en sentido longitudinal cuando van secándose. Flores en panícula de espiguillas más o menos laxa y piramidal; espiguillas lineares de hasta 8 mm de longitud.



*Imagen 6. Festuca elegans. Fuente: [http://agrega.educacion.es/visualizar/es/es\\_20071227\\_1\\_5001064/false](http://agrega.educacion.es/visualizar/es/es_20071227_1_5001064/false).*

- Narcissus pseudonarcissus nobilis (Autóctona)

*Narcissus pseudonarcissus nobilis* es una subespecie de planta bulbosa perteneciente a la familia de las Amarilidáceas.

Es una planta bulbosa de narcisos clásicos con grandes flores. Tiene los pétalos de color blanco con una corona de color amarillo oscuro.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 7. Narcissus pseudonarcissus nobilis. Fuente: <http://macizodelgorbea.blogspot.com/2011/03/narcissus-pseudonarcissus-subsp-nobilis.html>.*

- Festuca summilusitanica.

Festuca es un género de poáceas (o gramíneas). Comprende aproximadamente unas 450 o 600 especies, muchas de las cuales se consideran excelentes forrajeras y se las cultiva para tal fin.

El género Festuca incluye a hierbas perennes, con hojas planas, convolutas o conduplicadas y espiguillas dispuestas en panojas.

Las espiguillas son plurifloras, comprimidas lateralmente, con raquilla articulada por encima de las glumas y entre los antecios. Las glumas son lineal-lanceoladas o lanceoladas, agudas, desiguales, siendo menor la gluma inferior. Las lemmas son lanceoladas u oblongo-lanceoladas, membranosas o papiráceas, redondeadas en el dorso, agudas, generalmente aristadas en el ápice. La lemma es bicarenada. Las flores son hermafroditas o bien, las superiores masculinas. Los estambres son 1 a 3, los estilos son cortos con estigmas plumosos.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*



*Imagen 8. Festuca summilusitana. Fuente: <https://flora-on.pt/index.php?q=Festuca+summilusitana>.*

#### 4. Evaluación del impacto ambiental del proyecto

En este caso se considera que el proyecto no debe de ser sometido a evaluación de impacto ambiental ya que no se encuadra en ninguna normativa estatal y autonómica de evaluación de Impacto Ambiental y además la Vía Verde no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000 y Humedales Ramsar y el dimensionamiento de alguna infraestructura complementaria necesaria no supera los umbrales recogidos en la normativa.

#### 5. Acciones a realizar en la ejecución de la Vía Verde

- Desbroce de los márgenes o del camino, mediante desbrozadora, roza, desyerbe, etc.
- Movimiento de tierras: excavaciones en diferentes tipos de terrenos y aperturas de la caja de la nueva senda o camino, mediante métodos manuales o mecánicos, motoniveladora, etc. Limpiezas de cunetas o de márgenes de caminos, perfilado de taludes, despeje de escombros.
- Recuperación de firme de los tramos dañados.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Demoliciones de pavimentos.
- Correcta señalización del camino con elementos propios de la Vía Verde.
- Colocación de protecciones según el Manual de Caminos Naturales, o su reparación.

## 6. Afecciones más habituales durante las obras de la Vía Verde

En este tipo de proyectos existen una serie de acciones sobre el medio durante la fase de ejecución que tienen en común una serie de impactos de poca intensidad y reversibles una vez que cesa la acción que los provoca.

- Emisiones de polvo (tránsito de vehículos, maquinaria, etc.).
- Emisión de gases y otras partículas en suspensión (maquinaria).
- Ocupación y alteración temporal de suelos (maquinaria, acopios de material, etc.).
- Generación de ruidos (obras, tránsito de vehículos y maquinaria, etc.).
- Alteración de la hidrología y drenaje (dilución de finos, alteración de la sección hidráulica.)
- Perturbaciones a la fauna (ruido, polvo, gases, etc.).
- Perturbaciones a la población (aumento del tráfico de acceso a la zona, ruidos, etc.).
- Alteraciones locales de paisaje (acopios de material, maquinaria, etc.).
- Aumento del tránsito de la maquinaria.

El carácter temporal de estos impactos, y su aparición en todas las operaciones de ejecución los considera de poca incidencia, siempre y cuando se apliquen medidas de carácter preventivo.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Del mismo modo, se contemplan los impactos permanentes inherentes al proyecto tanto de su fase de ejecución como de explotación, siendo:

- Alteración permanente del suelo de la zona de actuación (nuevas ocupaciones, recubrimientos de superficie, cambio de uso del suelo, etc.)
- Molestias a la fauna por presencia humana.
- Alteración del paisaje por infraestructuras complementarias construidas (pasarelas, muros, etc.).

## 7. Medidas Ambientales

- Localización de obras auxiliares:
  - Ubicar las áreas de obras auxiliares y el conjunto de maquinaria fuera de cursos de agua así como fuera de áreas naturales de vegetación.
- Acondicionamiento de la Vía Verde:
  - Evitar siempre que sea posible la eliminación de vegetación colindante a la obra.
- Uso de materiales de la zona, evitando cambios bruscos respecto al paisaje. En caso de no poder utilizar materiales de la zona, minimizar todo lo posible el impacto con respecto a la zona.
- Uso de maquinaria:
  - Utilizar camiones cuba para evitar la emisión de polvo.
  - Realizar los trabajos pesados fuera de las épocas de cría de las especies silvestres.
- Movimiento de tierras:
  - Planificar para poder aprovechar el material extraído como relleno.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Mantener la capa de suelo fértil para posterior uso de revegetación.
- Restaurar zonas degradadas:
  - Eliminar las zonas de obras auxiliares, todos los elementos auxiliares utilizados, así como el parque de maquinaria y los posibles caminos de servicio ejecutados.
  - Descompactar el terreno en la zona de estacionamiento de las máquinas.



## **ANEJO N° 15: Estudio de Seguridad y Salud**



## **ÍNDICE**

### **1. Memoria de seguridad y salud**

#### **1.1. Introducción**

#### **1.2. Normas de seguridad aplicables**

#### **1.3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos**

#### **1.4. Descripciones de las protecciones individuales y colectivas**

#### **1.5. Formación e información**

#### **1.6. Instalaciones de higiene y bienestar**

#### **1.7. Medicina preventiva y primeros auxilios**

#### **1.8. Prevención de riesgos de daños a terceros**

#### **1.9. Obligaciones del promotor**

#### **1.10. Funciones del coordinador de seguridad y salud**

#### **1.11. Obligaciones del contratista y subcontratista**

#### **1.12. Obligaciones de los trabajadores autónomos**

#### **1.13. Libro de incidencias**

#### **1.14. Plan de seguridad y salud**

### **2. Planos**

#### **2.1. Plano 10.1- Zanjas**

#### **2.2. Plano 10.2- Distancia tope de vertido**





- 2.3. Plano 10.3- Epi´s**
- 2.4. Plano 10.4- Protecciones colectivas**
- 2.5. Plano 10.5- Señalizaciones**
- 2.6. Plano 10.6-Higiene y Bienestar**
- 3. Pliego de condiciones de seguridad e higiene**
  - 3.1. Descripción**
  - 3.2. Componentes**
- 4. Presupuesto seguridad y salud**



## **MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD**



## 1. Memoria de seguridad y salud

### 1.1. Introducción

#### JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El real decreto 337/2010 de 19 de marzo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece que, en los proyectos de obra incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

- Presupuesto.
  - El presupuesto de Ejecución Material del Proyecto (PEM) asciende a Trescientos mil quinientos cuarenta y cuatro euros con cinco céntimos.
  - El presupuesto de Seguridad y Salud asciende a: Siete mil quinientos sesenta y tres euros con cincuenta y nueve céntimos.
- Plazo de ejecución. El plazo de ejecución previsto desde la iniciación de las obras hasta el final de las mismas es de 6 meses.
- Personal previsto. Dada las características de la obra, se prevé un número máximo de personas en la obra de 6, constituido por:
  - 1 Jefe de Obra.
  - 1 Encargado de Obra.
  - Oficiales de primera y segunda, peones especializados y ordinarios.

#### DATOS DEL PROYECTO DE OBRA.

- Tipo de obra: Acondicionamiento del antiguo trazado de Ferrocarril para su uso como Vía Verde



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Población: Hervás y Baños de Montemayor.
- Promotor: Fundación de Ferrocarriles Españoles.
- Proyectista: Juan Francisco Carmona Bolaños.

#### OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se redacta el presente Plan de Seguridad y Salud a fin de analizar, estudiar y planificar en función del propio sistema de ejecución, las previsiones respecto a la prevención de riesgo de accidentes profesionales, la evaluación de los riesgos, las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar, y demás prescripciones reglamentarias contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud que para esta obra se dispone.

La Dirección Técnica de la Empresa Constructora en la obra efectuará su desarrollo y ejecución expresa y bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución, de acuerdo con el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1997, el Estudio deberá contener:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).



- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, y los previsibles trabajos posteriores.

## 1.2. Normas de seguridad aplicables en la obra

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad en el 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 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 604/2006 de 19 de mayo, 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 Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, 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 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- 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.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- 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 Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

### 1.3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos

#### 1.3.1. Limpiezas, movimiento de tierras y pavimentación

##### 1.3.1.1. Demoliciones

###### Riesgos detectables.

- Atropellos por vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Cortes y golpes.
- Proyección de partículas
- Polvo
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

###### Normas preventivas.

- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.
- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.



- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.
- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc., guardarán las distancias reglamentarias.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas.
- Si las máquinas y vehículos quedaran averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalizarlas convenientemente.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

#### Epis.

- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón anti vibratorio.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas protectoras
- Guantes anti vibración.
- chaleco reflectante.



### 1.3.1.2. Movimientos de tierra

#### Riesgos detectables.

- Polvo.
- Ruido.
- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.
- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación.

#### Normas preventivas.

- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o de las circunstancias próximas.
- Durante la excavación, antes de proseguir el frente de avance se eliminarán los bolos y las viseras inestables.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el capataz (Encargado o Vigilante de Seguridad) antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalizarán mediante cinta de señalización, la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m. al borde del vaciado (como norma general).





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- La coronación de taludes del vaciado a los que deben acceder las personas se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. Formada por uno pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m. como mínimo del borde de coronación el talud como norma general.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m, para vehículos ligeros y de 4m. para los pesados.

#### Epis.

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero.

### 1.3.1.3. Rasanteo y Compactación

#### Riesgos detectables.

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Inhalación de polvo.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Golpes o cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.
- Electrocutación.
- Atrapamientos
- Ruido ambiental.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

#### Normas preventivas.

- Se prohíbe situar a los operarios en el radio de acción de la maquinaria.
- Las maniobras extraordinarias de la maquinaria será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Se prohíbe acercarse a las ruedas de los camiones y maquinaria a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- El personal que trabaje en las inmediaciones de la maquinaria irá provisto de mascarilla y equipación reflectante, dispondrá de gafas, guantes de goma finos y botas antihumedad. Todo el personal llevará los medios de protección individual usuales.

#### Epis.

- Cascos de seguridad.
- Guantes especiales.
- Gafas anti-impacto.
- Cinturones de seguridad.
- Botas de seguridad.



- Chalecos reflectantes.
- Mascarillas.

#### 1.3.1.4. Extensión y compactación del firme (ZA-20)

##### Riesgos detectables.

- Atropellos.
- Golpes con máquinas y vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Exposición a vibraciones.

##### Normas preventivas.

- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados.
- Las rampas de acceso de vehículos tendrán pendientes y anchuras adecuadas.
- El terreno de circulación de las máquinas y personal será estable sin irregularidades.
- El transporte de material se realizará por circuitos previamente establecidos en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, que estarán señalizados acorde con 8.3.-I.C. y señalización vial.
- Para evitar exposiciones a vibraciones, los trabajadores a pie se encontrarán a distancia suficiente para no ser afectados por los mismos.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- El personal que realice las tareas de compactado deberá ser experto en el manejo de las máquinas, y deberá ir protegido adecuadamente ante posibles golpes en los pies y demás riesgo.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes homologados por el fabricante.
- Todos los trabajadores a pie llevarán chaleco reflectante.
- Los camiones volquete depositarán el material inclinando la caja lentamente y de forma homogénea.
- No habrá en ningún caso personal a pie en la zona de vertido.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica y el conductor comprobará que no hay personal en sus inmediaciones que pueda ser arrollado.
- Las máquinas irán provistas de rotativos luminosos y avisadores acústicos de marcha atrás.

#### Epis.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Chalecos reflectantes.

### 1.3.1.5. Pavimento

#### Riesgos detectables.

- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas al mismo nivel.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Golpes y cortes con objetos o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

#### Normas preventivas.

- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.
- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.
- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.
- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc., guardarán las distancias reglamentarias.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas.
- Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalarlas convenientemente.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

#### Epis.

- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguro.
- Guantes de cuero.
- Gafas protectoras.
- Polainas de cuero.
- Mascarillas protectoras.
- chaleco reflectante.

### 1.3.2. Señalización, Balizamiento y Mobiliario

#### 1.3.2.1. Instalación de Señalización vertical

##### Riesgos detectables.

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes o cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Electrocutación.
- Atrapamientos.
- Inhalación de disolventes.
- Ruido ambiental.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Pisadas sobre objetos punzantes.

#### Normas preventivas.

- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.
- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.
- Se prohibirá fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal, (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Los desperdicios o recortes de materiales de desecho se recogerán acopiándose en lugar determinado.

#### Epis.

- Cascos de seguridad.
- Guantes especiales.
- Gafas anti-impacto.
- Cinturones de seguridad.



- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Mascarillas.

### 1.3.2.2. Instalación de talanquera de madera

#### Riesgos detectables.

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes o cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Proyecciones de partículas.
- Inhalación de sustancias nocivas.
- Ruido ambiental.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

#### Normas preventivas.

- Las máquinas y herramientas serán manejadas únicamente por los operarios asignados.
- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Se advertirá al personal encargado de la colocación del vallado de la necesidad de una profunda higiene personal, (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.
- Los desperdicios o recortes de materiales de desecho se recogerán acopiándose en lugar determinado.

#### Epis.

- Cascos de seguridad.
- Guantes especiales.
- Gafas anti-impacto y anti-proyecciones.
- Cinturones de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Mascarillas de seguridad con filtro específico recomendable para polvo de madera.

### 1.3.3. Obras de defensa y estructuras

#### 1.3.3.1. Trabajos de hormigonado

##### Riesgos detectables.

- Contacto con el hormigón del que se pueden derivar dermatitis o quemaduras.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Caída de objetos y/o máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Vibraciones por el manejo de la aguja vibrante.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Hundimientos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Tráfico.

#### Normas preventivas.

- Control de temperaturas de emulsiones.
- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.
- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.
- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc., guardarán las distancias reglamentarias.
- Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalizarlas convenientemente.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

#### Epis.

- Cascos de seguridad.
- Guantes especiales.
- Gafas anti-impacto.
- Cinturones de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Mascarillas.

### 1.3.4. Drenaje

#### 1.3.4.1. Construcción de cuneta

#### Riesgos detectables.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Polvo.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Golpes o cortes con objetos o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido y vibraciones.
- Vuelco de máquinas.
- Máquina en marcha fuera de control.

#### Normas preventivas.

- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de excavaciones se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil.
- Se prestará especial atención a la preservación de plantas y arbustos que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y posterior traslado.
- Las zonas en que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, y en el borde contrario al que se acopian los productos procedentes de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm. de los cortes de excavación.
- Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.

#### Epis.

- Uso de casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Gafas anti-proyecciones, si se considera necesario.
- Mascarillas auto filtrantes, si fuera necesario.
- Protección de los oídos cuando el nivel de ruido sobrepase el margen legal establecido.
- Chalecos reflectantes.

#### 1.3.4.2. Pasos salvacunetas

##### Riesgos detectables.

- Atrapamientos.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Tráfico.

#### Normas preventivas.

- Se recomienda tomar precauciones y pedir que se suministren los planos de las conducciones subterráneas que pudieran existir en la zona.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen y rueden.
- Se asegurará en todo momento la estabilidad de los taludes excavados, realizándose la excavación en zanja con talud superior al ángulo de coeficiente interno del terreno, disponiéndose entibación en los tramos donde no sea posible esta forma de excavación.
- Los vehículos y máquinas serán manejados únicamente por los operarios asignados.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Se revisarán los vehículos y máquinas periódicamente con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.
- Está prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo y si la seguridad lo requiere, empleo de personas para la ordenación de las maniobras.
- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidentalmente.
- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc., guardarán las distancias reglamentarias.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para los que fueron concebidas
- Si las máquinas y vehículos quedarán averiados en lugares de tránsito, se procederá a señalizarlas convenientemente.
- Todas las zonas de trabajo se mantendrán limpias de materiales y de los mismos acopios, señalizándolos si fuera preciso.
- El operador de las máquinas vigilará el movimiento de sus implementos para no golpear a personas o cosas, y asimismo, estará atento con los bordes de las plataformas, ya que puede ceder el terreno que la sustenta, provocando el vuelco.

#### Epis.

- Cascos de seguridad.
- Guantes especiales.
- Gafas anti-impacto.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.



- Mascarillas.

### 1.3.4.3. Excavación en zanjas

#### Riesgos detectables.

- Desplome de tierras.
- Caída de personas a distinto nivel (interior de la zanja).
- Golpes por objetos.
- Caída de objetos.
- Electrocutación (por contacto con instalaciones existentes).
- Polvo.

#### Normas preventivas.

- El acceso y salida de una zanja se efectuarán mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.
- Quedan prohibido los acopios a una distancia inferior a 1 m. del borde de la zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea superior a 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio, y rodapié) situada a una distancia mínima de 2m. del borde.
- Si los trabajos requieren energía eléctrica se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra, en los que se instalaran protectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las máquinas se efectuarán a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa - mangos aislados eléctricamente.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibraciones o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

#### Epis.

- Guantes de cuero.
- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Calzado de seguridad de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Mascarillas.

#### 1.3.4.4. Manipulación de elementos prefabricados

##### Riesgos detectables.

- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Caída de persona al mismo nivel.



- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

Normas preventivas.

- El manejo y la recepción de prefabricados 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.
- Previamente al izado de los prefabricados se comprobará el perfecto estado de las eslingas y demás útiles necesarios.
- En el manejo de prefabricados suspendidos intervendrán los trabajadores necesarios acorde al volumen y peso de la carga.
- Se le ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los prefabricados en el fondo de la excavación que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, evitando que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Se prestará especial precaución la posibilidad de atrapamiento por la carga.
- La pieza prefabricada será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Diariamente se realizará por personal competente una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.)
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal menester.
- Los prefabricados se acopiarán sobre durmientes dispuestos de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio, antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos detectables
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.

#### Epis.

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.



- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.

### 1.3.5. Trabajos de jardinería y reforestación

#### Riesgos detectables.

- Caída de objetos y herramientas.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos / partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de sustancias nocivas.
- Exposición a ruidos.

#### Normas preventivas.

- En las labores de carga, descarga, extendido y, en general, manipulación y bielda de paja, estiércol, hojarasca y elementos similares mediante horca, horquilla o bielda, se pondrá singular cuidado en evitar lesiones (especialmente en los pies), dotando a los trabajadores de calzado protector y estableciendo, como norma, una proximidad no inferior a 2 metros entre el trabajador que maneja el instrumento y cualquier otro.
- Se guardará en obra copia de las Fichas de Datos de Seguridad de los productos fitosanitarios que se manejen, que serán entregadas a los trabajadores.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Los trabajadores que utilicen productos fitosanitarios, protegerán sus ojos con gafas y cubrirán boca y nariz con máscara adecuada según indicaciones de la Ficha de Datos de Seguridad de productos químicos.
- Cuando se utilicen productos que contengan componentes derivados del arsénico o de la nicotina, el trabajador evitará llevarse las manos a los ojos, pasar la lengua por los labios y fumar, hasta tanto no se haya lavado perfectamente cara y manos, operación que será obligatoria en cualquier caso, en cuanto se deje de actuar en esa actividad.
- Las labores de fumigación y pulverizaciones se realizarán preferentemente en horas de alta madrugada o en momentos en los que la actividad ciudadana sea prácticamente nula.
- Los operarios que llevan a cabo las labores de pulverización o fumigación situarán a barlovento los productos de modo que no afecte a otros trabajadores ni a terceras personas. En caso de que no fuera posible evitar tales afecciones, el operario podrá negarse a llevar a cabo el tratamiento fitosanitario hasta tanto no quede totalmente expedita el área objeto de dicho tratamiento.
- En los trabajos de plantación de árboles, con o sin cepellón, no se situará ningún operario en el interior del agujero en el momento de ubicar el árbol en éste, no siquiera para guiar ni centrar el elemento, que deberá ser colocado si es preciso, con ayuda de sogas de longitud suficiente.
- Los trabajadores que hubieren de manipular especies arbustivas espinosas y, en general, aquellas que corran riesgo de arañazos en el rostro, usarán gafas protectoras y protegerán asimismo la cara usando pantalla facial.
- Lavarse bien antes de comer, beber o fumar.
- Balizamiento de zonas de trabajo para evitar paso de personas ajenas al proceso.
- En huecos verticales producidos por la excavación con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 m. se dispondrán barandillas de



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical, pasamanos superior situado a 100 cm. sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio y rodapié de 15cm. sobre el nivel del suelo capaz de resistir la caída de un trabajador.

- En la zona de trabajos al comienzo de la excavación, y siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte de terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m. con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324. En general las vallas o palenques acotarán no
- menos de 1 m el paso de peatones y 2 m. el de vehículos. Se delimitará la zona de paso a peatones señalizándola
- En aquellos huecos horizontales, generados por las propias actividades de excavación, de anchura reducida, en la mayoría de ocasiones bastará su condena mediante tableros o planchas metálicas de suficiente espesor como para resistir cargas puntuales de 300 Kg/m<sup>2</sup> arriostradas lateralmente para impedir desplazamientos.
- Se instalarán pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias para franquear zonas excavadas.

#### Epis.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Gafas de protección.
- Mascarilla de protección.



### 1.3.6. Riesgos y medidas preventivas de la maquinaria

#### Riesgos detectables.

- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar.
- Atropellos.
- Desplome de la carga.
- Golpes de la carga.

#### Normas preventivas.

- Antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán calzos, inmovilizadores en las cuatro ruedas y gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga admisible establecida.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida. Si no fuese posible, las maniobras estarán dirigidas por un señalista.
- Las rampas para el acceso del camión grúa no superarán el 20%.
- Se prohíbe arrastrar cargas.
- Las cargas se guiarán con cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno de la máquina a distancias inferiores a 5 metros y bajo cargas suspendidas.

#### Epis.



- Casco de polietileno (Casco de seguridad).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

### 1.3.7. Riesgos y medidas preventivas de las herramientas en general

#### Riesgos detectables.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

#### Normas preventivas.

- Las herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Las máquinas o herramientas en situación de avería o de semi-avería se entregarán al Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.
- Las máquinas-herramientas que no estén protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc. Conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual con el fin de evitar accidentes.

#### Epis.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.



- Mascarilla filtrante.
- Máscara anti-polvo con filtro mecánico o específico recambiable.

### 1.3.8. Medidas de prevención para el manejo manual de cargas

- Mantener la columna siempre recta.
- Sujetar la carga firmemente con las dos manos, lo más cerca posible del cuerpo, con las piernas flexionadas en las caderas, y en las rodillas, y los pies separados hasta las verticales de los hombros.
- Levantar la carga estirando las piernas.
- La espalda y el cuello se mantendrán rectos.
- Para la descarga se actuará de manera inversa.
- Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características (peso, volumen, forma, etc.) ofrezca riesgos al ser realizada de forma manual.

### 1.3.9. Riesgo de incendio, prevención de incendios en las obras

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen los siguientes principios:

- Orden y limpieza general: se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las de material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.
- Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, telas asfálticas.
- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables y explosivos.
- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión.
- Durante las operaciones de:
  - Abastecimiento de combustibles a la maquinaria.
  - En el tajo de manipulación de desencofrantes.
  - En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.
- Se prepararán en lugar a la intemperie, en el exterior de la obra (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos explosivos y polvorines se adherirán las siguientes señales:

- Peligro de explosión: (señal normalizada).
- Prohibido fumar: (señal normalizada).



## 1.4. Descripción de las protecciones individuales y colectivas

### 1.4.1. Descripción de las protecciones individuales

- **Cascos de seguridad.**

Se utilizará cuando exista un riesgo de caída de objeto sobre la cabeza.

- **Tapón anti-ruido.**

En aquellos trabajos en que el nivel de ruido sea excesivo.

- **Guantes de goma.**

Cuando se manejen hormigones, morteros u otras sustancias agresivas formadas por aglomerantes hidráulicos.

- **Guantes de cuero.**

Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

- **Guantes dieléctricos.**

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar conectadas a la red. Equipo de seguridad para soldadura (Mandil de cuero, Polainas, Manguitos, Guantes y Pantalla):

Se utilizará en cualquier trabajo de soldadura.

- **Botas impermeables al agua y a la humedad.**

Se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado y riegos de productos bituminosos.

- **Botas dieléctricas.**

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar conectadas a la red.

- **Botas de Seguridad anti-calórica.**



Se utilizarán en todos los trabajos de extendido de aglomerado asfáltico.

- **Botas de Seguridad de cuero.**

En todo trabajo donde exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca.

- **Mono de trabajo.**

Para todo tipo de trabajo a realizar en la obra. Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo aplicable.

- **Mascarilla de respiración anti-polvo de papel auto filtrante.**

Se utilizarán cuando la formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación.

- **Cinturón anti-vibratorio.**

Para conductores de dúmperes y toda máquina que se mueve por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen Martillos Rompedores.

- **Cinturón de seguridad.**

Para todo tipo de trabajo con riesgo de caída de altura, será de uso obligatorio.

- **Traje impermeable.**

Para días de lluvia o en zonas en que existan filtraciones o salpicaduras

- **Gafas anti-polvo y anti-impactos.**

Para utilizar en ambientes pulvígenos y con posible proyección de partículas.

- **Chaleco reflectante**

Para trabajos en carretera abierta al tráfico rodado, o en sus proximidades.



### 1.4.2. Descripción de las protecciones colectivas

Descritos los riesgos a surgir en el transcurso de la obra, se prevé su eliminación mediante protecciones colectivas en aquellos casos en los que es factible, según la siguiente descripción:

- **Topes para camiones.**

Situados en vertederos o borde de excavación.

Señales provisionales, Paneles direccionales, Balizas luminosas intermitentes, Conos, Señales manuales, Cascada luminosa, Bastidores móviles y Grupos de semáforos para la organización del tráfico como consecuencia de la afectación de las obras a vías de circulación abiertas al tráfico y para la organización interna de obra.

- **Señales de seguridad.**

Se dispondrán en los puntos más significativos en base al mandato o información que se quiera transmitir.

- **Cinta de balizamiento.**

Para señalar y balizar puntos o zonas de riesgo, por obstáculos o desniveles y como complemento a la correspondiente protección colectiva.

- **Extintores.**

Se dispondrán como sistema de protección contra incendios en máquinas e instalaciones.

- **Brigada de Seguridad.**

Para montaje, mantenimiento, reposición y desmontaje de las protecciones necesarias, así como de los medios de señalización y balizamiento.

- **Interruptores diferenciales y tomas de tierra.**

Se instalarán en cabecera de toda línea de suministro y derivación eléctrica, bien sea mediante conexión a la red pública o con grupos electrógenos.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- **Señalista.**

Actuará para efectuar regulaciones de tráfico (desvíos provisionales, información previa, etc.).

### 1.5. Formación e Información

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, al personal de la obra, haciendo una exposición de los Métodos de trabajo, los riesgos que pueden entrañar y las medidas de seguridad a emplear.

Antes del comienzo de cada tajo se le entregará una copia de la parte del plan de Seguridad referido a su tajo a todo el personal que vaya a trabajar en el mismo. Lo mismo se entregará a cada subcontratista, quedando este en el compromiso de informar a todo su personal de los riesgos, normas preventivas y protecciones a tener en cuenta.

### 1.6. Instalaciones de higiene y bienestar

No se prevé la instalación de comedor, puesto que los trabajadores comerán en bares o restaurantes locales.

Si se instalarán en la obra una única caseta con aseo portátil.

### 1.7. Medicina preventiva y primeros auxilios

- **Botiquines**

Dado que se trata de una obra móvil, no tiene sentido disponer de un botiquín fijo, sino que se instalará en cada caseta de obra un botiquín, lo mismo que en los vehículos de los encargados, jefe de obra, etc., dotados de material necesario, el cual se revisará mensualmente y se repondrá de inmediato el material consumido o deteriorado. El botiquín dispondrá todo lo necesario para la atención de primeros auxilios.

También habrá de proveer un armario conteniendo el listado expuesto para instalación fija, y con idéntico contenido se provean dos maletines botiquines



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

portátiles, su mantenimiento y reposición correrán a cargo del A.T.S. residente o del Vigilante de Seguridad.

- **Camilla**

Deberá haber una camilla a pie de obra para un posible traslado de urgencia en caso de enfermedad o accidente. En el lugar donde se instale deberá estar debidamente señalizado, para general conocimiento.

- **Asistencia a accidentados**

Se informará en obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutua de Accidentes de Trabajo, Hospitales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá 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.

- **Reconocimiento Médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año, siempre que al comenzar su trabajo justifique que lo haya realizado previamente y dentro de plazo.

- **Teléfonos de interés**

**Centro de Salud de Hervás.**

**Dirección: C/ El Prado, S/N.**

**Teléfono: 927473291.**

**Consultorio Médico de Baños de Montemayor.**

**Dirección: C/Vía de la Plata, nº 5.**

**Teléfono 1: 927185336**





**Teléfono 2: 927488143.**

**Hospital Virgen del Puerto de Plasencia.**

**Dirección: Paraje Valcorchero, S/N.**

**Teléfono: 927428300.**

- **Reconocimiento Médico.**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el período de un año, siempre que al comenzar su trabajo justifique que lo haya realizado previamente y dentro de plazo.

### **1.8. Prevención de riesgos de daños a terceros**

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el cierre de carriles y los pasos alternativos que se efectúen para la ejecución de obra, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma.

Se extremará la señalización global de obra mediante carteles que definen claramente los mensajes y órdenes, así como las prohibiciones expresas.

Se dispondrán vallas de limitación y protección, carteles indicativos y balizas en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, acopio, maquinaria, instalaciones, etc., cuando la obra discurra por zona urbana o semiurbana.

### **1.9. Obligaciones del promotor**

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

En la introducción del Real Decreto 1627/1997 y en el apartado 2 del Artículo 2, se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, por lo que será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### 1.10. Coordinador en materia de Seguridad y Salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen, de manera coherente y responsable, los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

### **1.11. Obligaciones del contratista y subcontratistas**

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de 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 distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las 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 Real Decreto 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

### **1.12. Obligaciones de trabajadores autónomos**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención



de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

### **1.13. Libro de incidencias**

Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 cada centro de trabajo dispondrá de un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, donde se anotarán los resultados del control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Libro de Incidencias debe mantenerse siempre en obra en poder del coordinador de ejecución o en su caso de la Dirección Facultativa.

A este Libro tienen acceso para hacer anotaciones:

- La dirección facultativa
- Los contratistas y subcontratistas
- Los trabajadores autónomos
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en obra
- Representantes de los trabajadores
- Los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

#### 1.14. Plan de seguridad y salud

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Éste podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

Cáceres, septiembre de 2019.

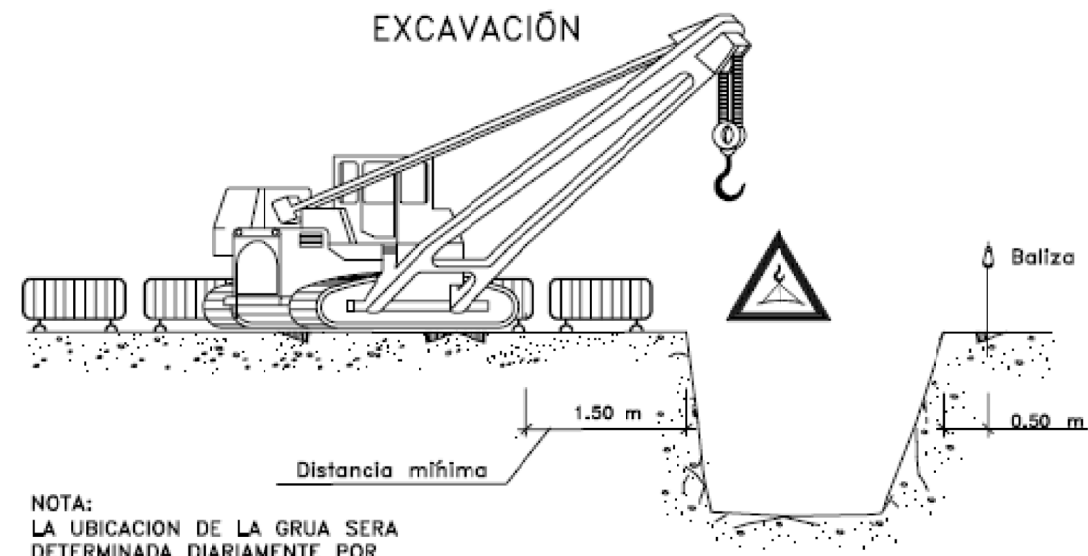
El alumno:

FDO: Juan Fco Carmona Bolaños.



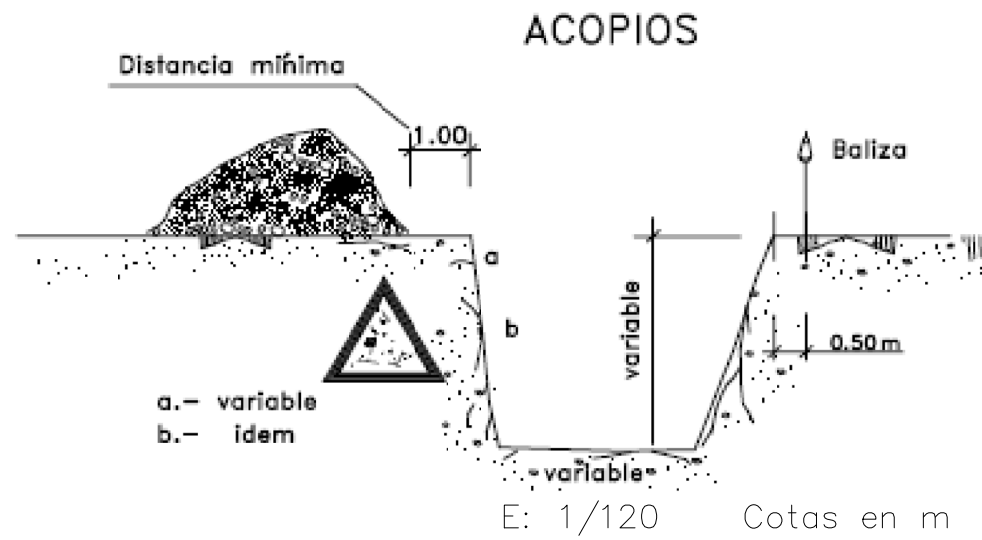


## **PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD**

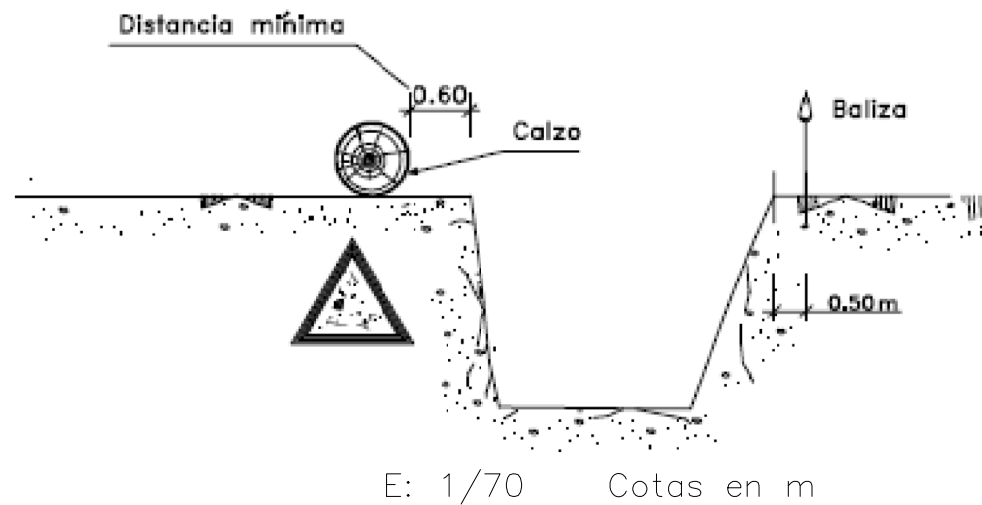


NOTA:  
LA UBICACION DE LA GRUA SERA  
DETERMINADA DIARIAMENTE POR  
EL TECNICO DE SEGURIDAD

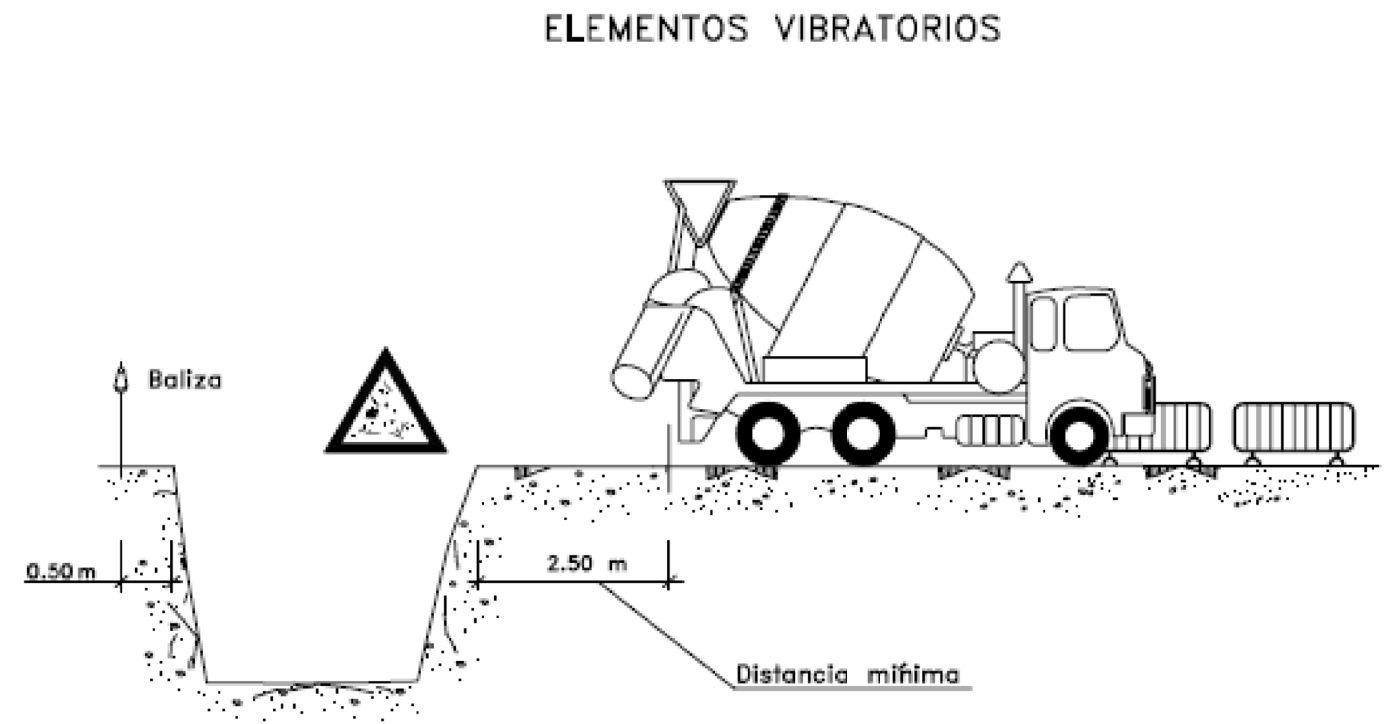
E: 1/70 Cotas en m



E: 1/120 Cotas en m



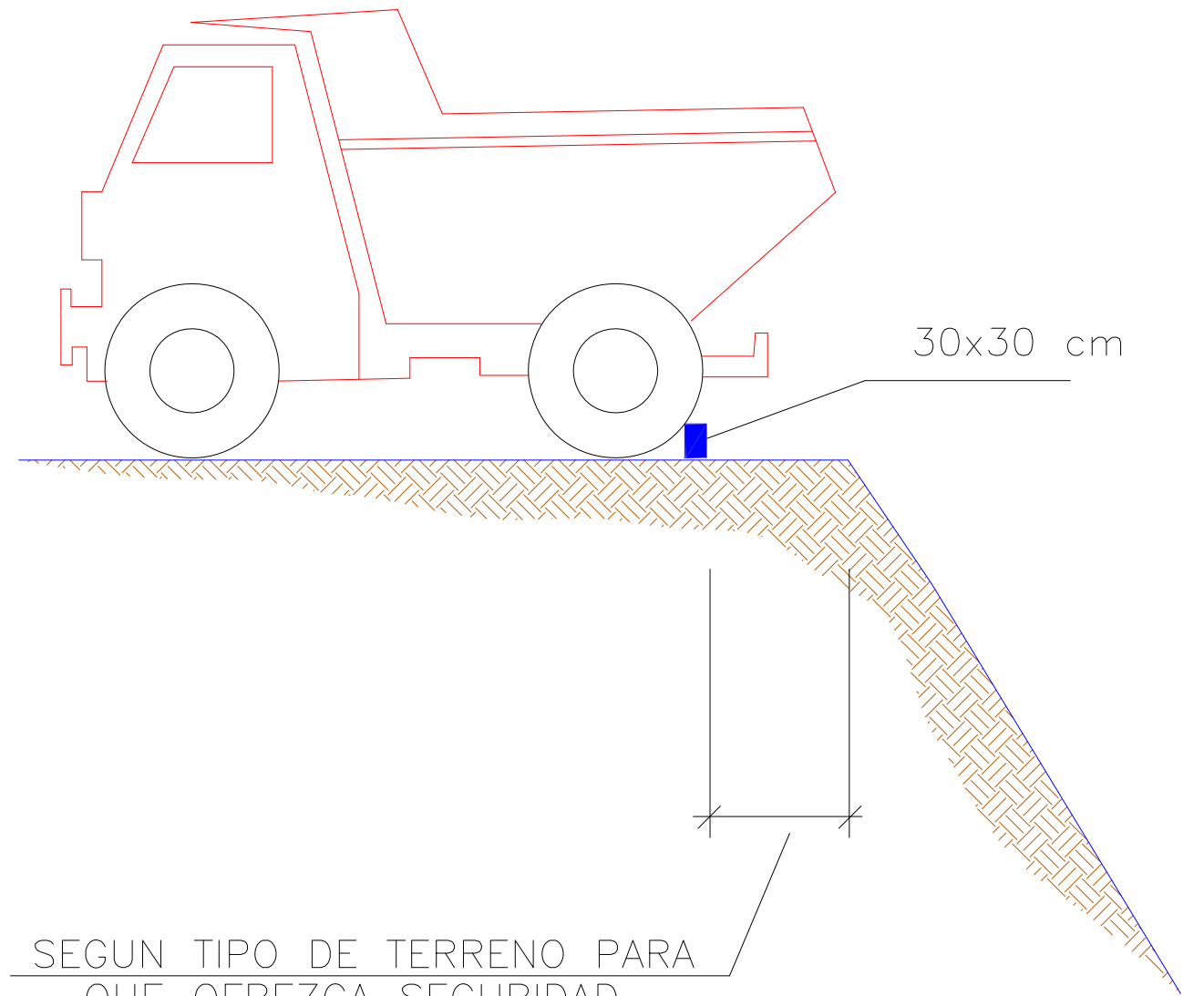
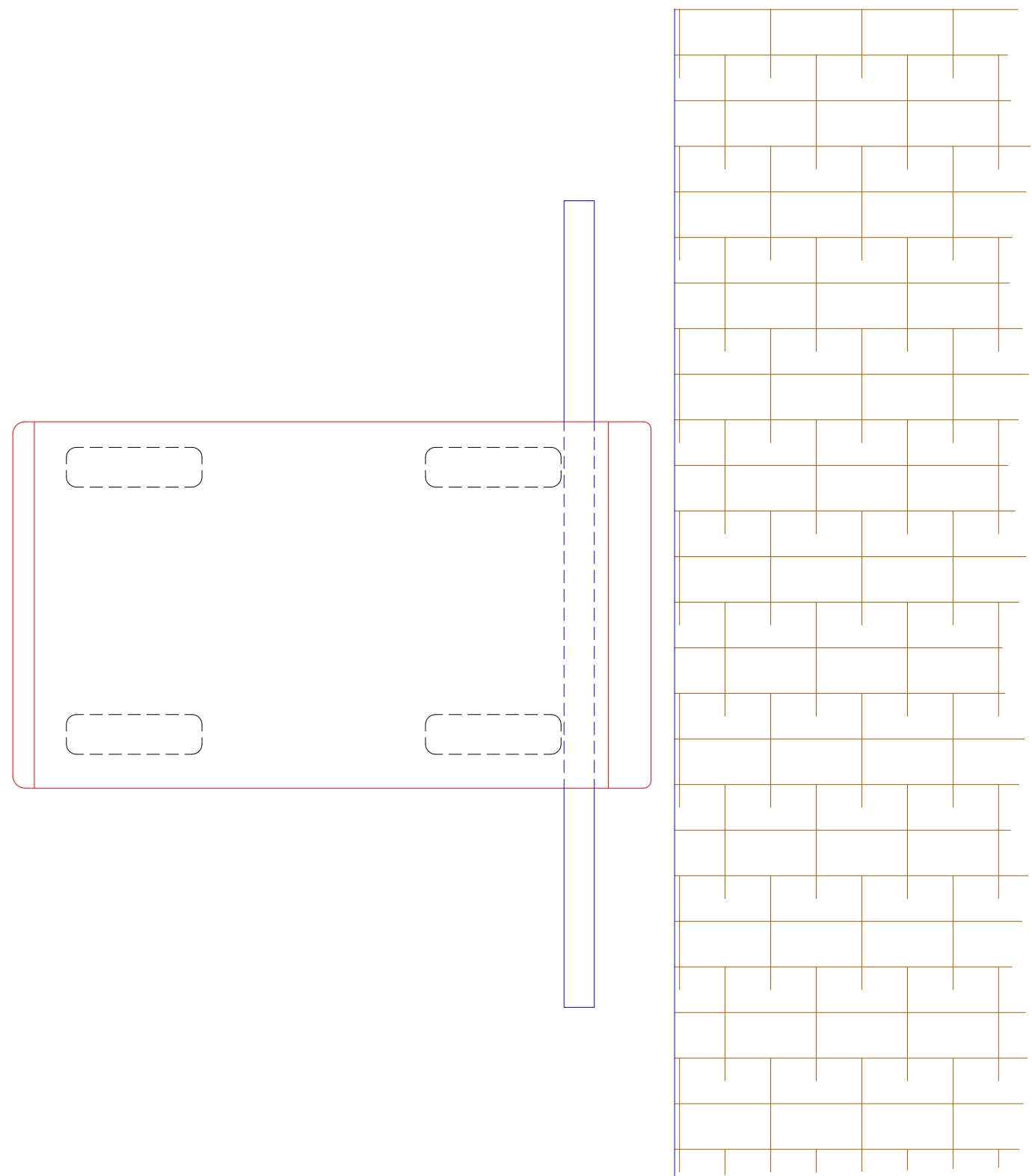
E: 1/70 Cotas en m



E: 1/100 Cotas en m

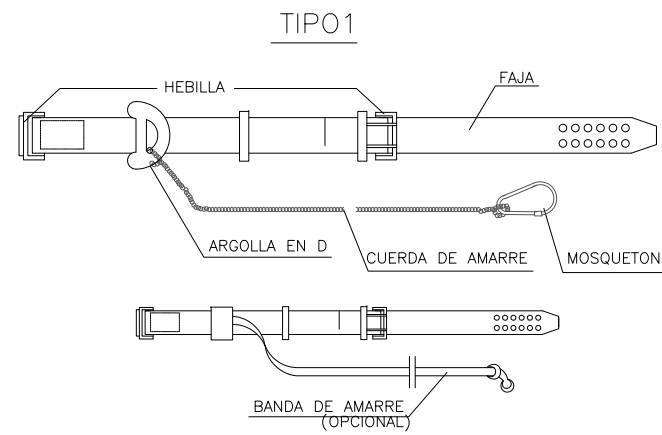
*Juan Fco Carmona Bolaños*



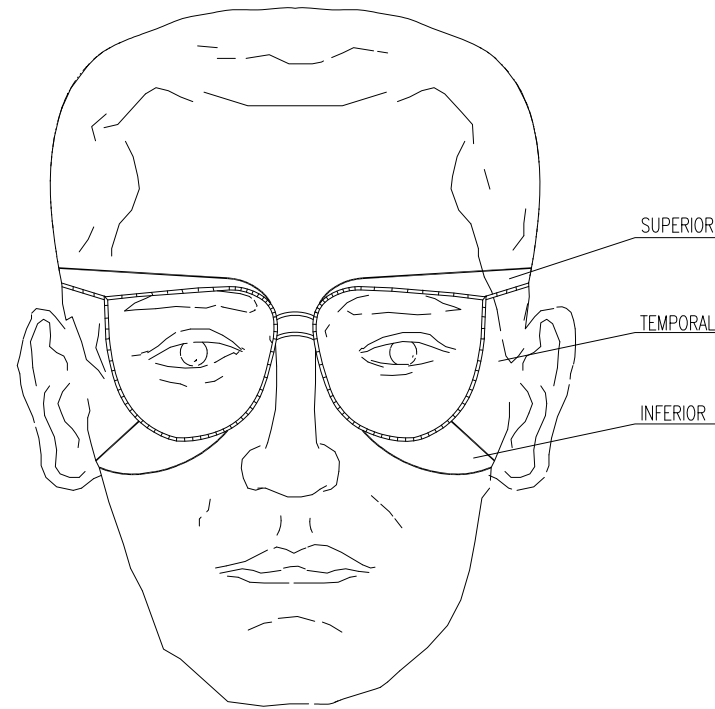


*Juan Fco Carmona Bolaños*

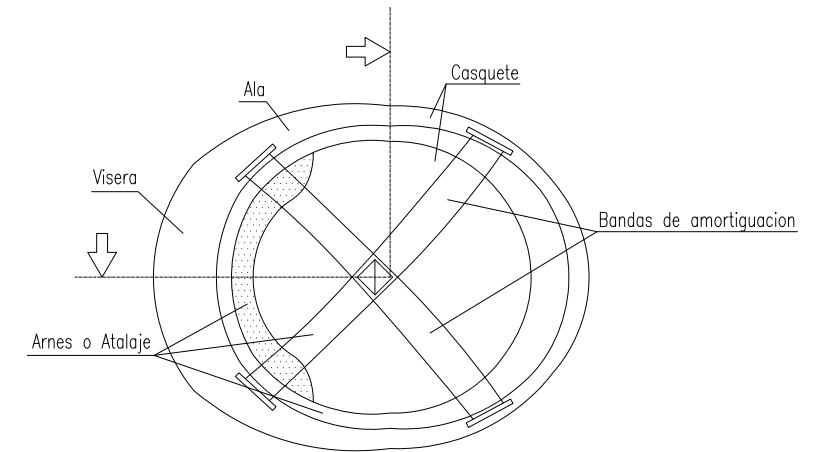
CINTURÓN DE SEGURIDAD



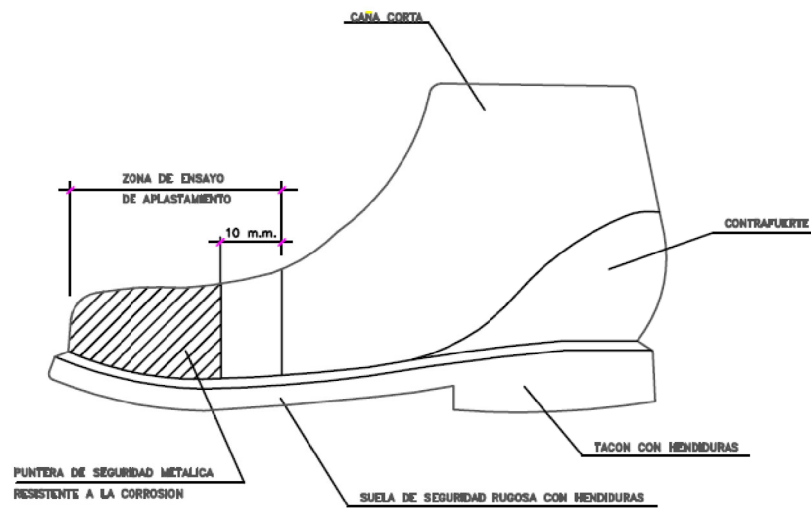
GAFAS DE SEGURIDAD



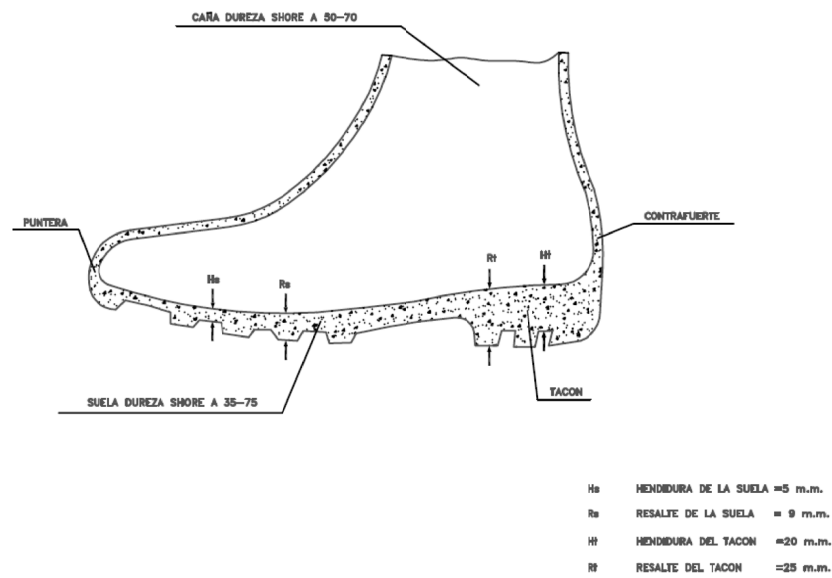
CASCO DE SEGURIDAD



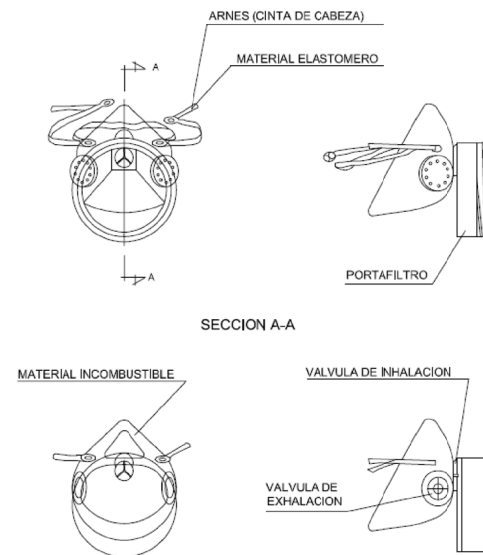
BOTA DE SEGURIDAD



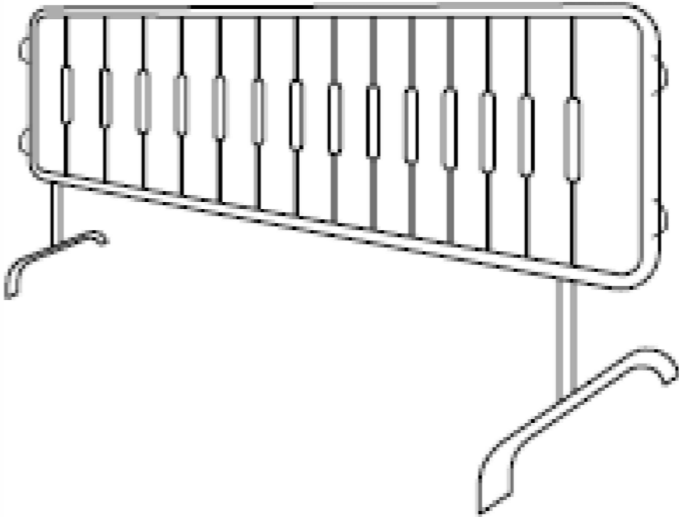
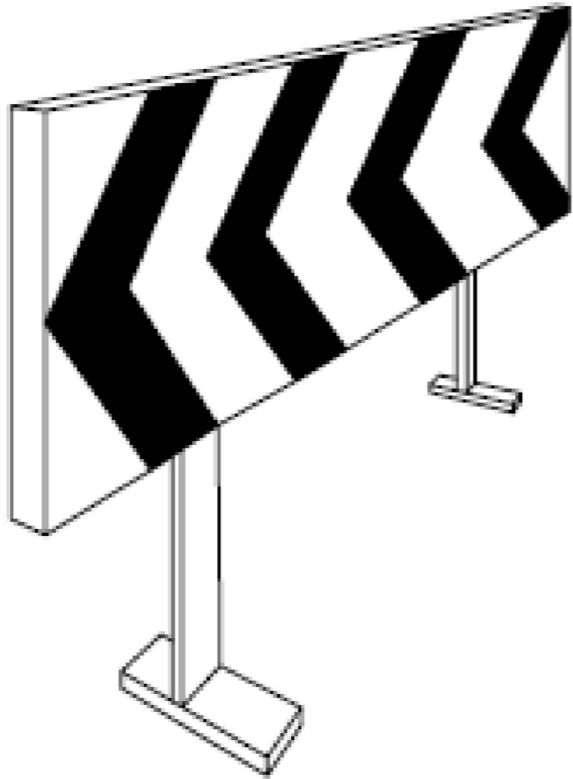
BOTA DE SEGURIDAD



MASCARILLA ANTI-POLVO



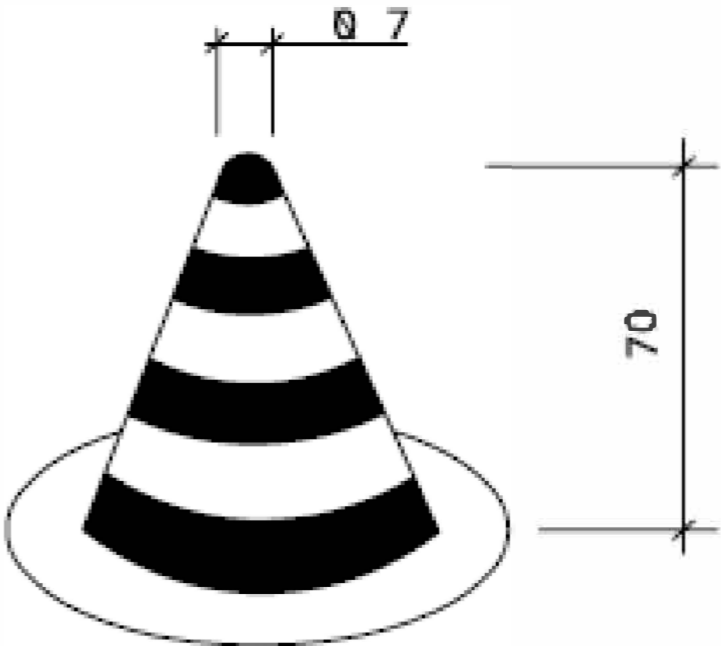
# VALLAS DESVÍO TRÁFICO



# CINTA BALIZAMIENTO



# CONO BALIZAMIENTO



*Juan Fco Carmona Bolaños*

Ø 30

E: 1/15

Cotas en cm

## SEÑALES DE SEGURIDAD DE USO OBLIGATORIO



EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERÁ EL AZUL Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL

EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARÁ PARA EL REBORDE Y EL ESQUEMA.

## SEÑALES DE SEGURIDAD DE POSIBLES RIESGOS



EL COLOR EMPLEADO SERÁ EL AMARILLO Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50 % DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

## SEÑALES DE SEGURIDAD QUE PROHÍBE UN COMPORTAMIENTO QUE PUEDE PROVOCAR UN RIESGO

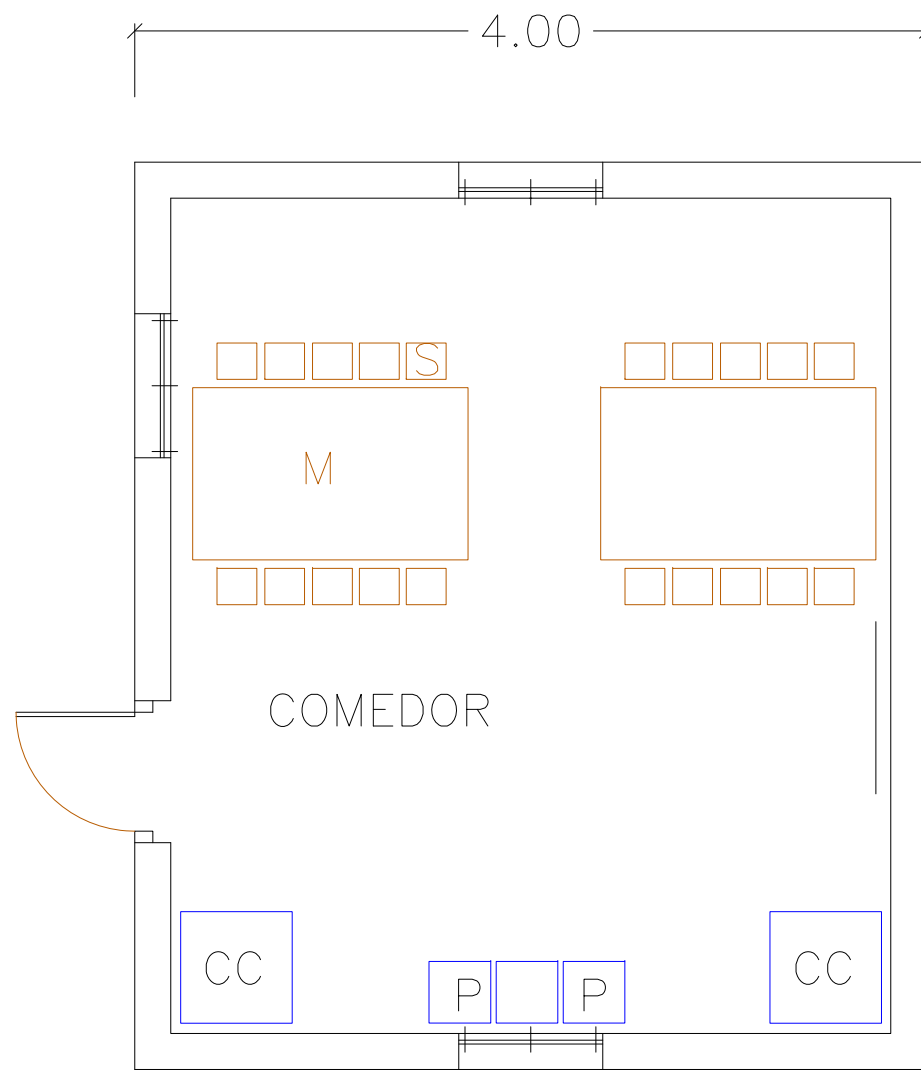


EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO PARA LA CORONA CIRCULAR Y LA BANDA OBLICUA SERÁ EL ROJO Y DEBE EMPLEARSE EN UNA PROPORCIÓN TAL QUE OCUPE AL MENOS EL 33 % DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL

LOS COLORES DE CONTRASTE EMPLEADOS SERÁN:

- BLANCO, PARA EL FONDO DE LA SEÑAL
- NEGRO, PARA EL ESQUEMA

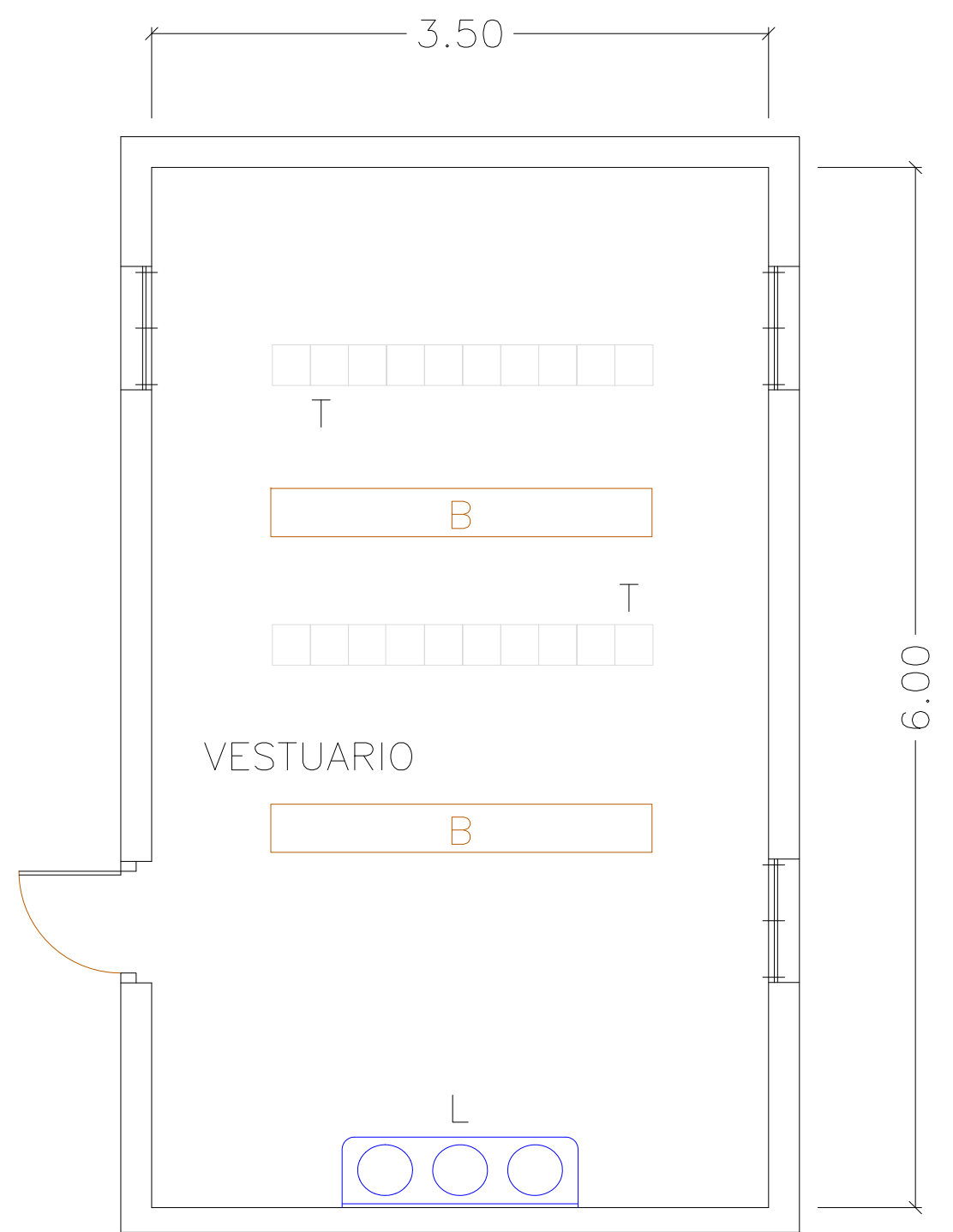
*Juan Fco Carmona Bolaños*



9.00

### LEYENDA

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- L. LAVABO
- CC. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA



EH:1/55 Cotas en m  
EV:1/110

E:1/55 Cotas en m

*Juan Fco Carmona Bolaños*



**PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD E  
HIGIENE**



### 3. Pliego de condiciones de seguridad e higiene

#### 3.1. Descripción

- Sistemas de protección tanto individuales como colectivos, para evitar posibles accidentes.
- Instalaciones necesarias para conseguir un mínimo confort en la obra, para aquellos trabajadores que tengan que permanecer en ésta fuera del horario de trabajo.
- Tanto los sistemas de protección como las instalaciones proyectadas, se ajustarán a la Legislación vigente como a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### 3.2. Componentes

Forman este capítulo los siguientes elementos:

- Instalaciones provisionales de obra:
  - Casetas Prefabricadas.
  - Acometidas provisionales.
  - Mobiliario y equipamiento.
- Señalizaciones.
  - Carteles y señales.
  - Vallados.
- Protecciones personales:
  - Protecciones para cabeza.
  - Protecciones para cuerpo.
  - Protecciones para manos.



- Protecciones para pies.
- Protecciones colectivas.
  - Protecciones horizontales.
  - Protecciones verticales.
  - Protecciones varias.
- Mano de obra de seguridad.
  - Formación de Seguridad e Higiene.
  - Reconocimientos.
  - Limpieza y conservación.

#### **Condiciones previas.**

- Se considerarán las unidades que intervendrán para desarrollar la protección más idónea en cada caso.
- Se incluirán también aquellas instalaciones de salubridad que sean necesarias para el correcto funcionamiento de las personas que tengan que utilizarlas.

#### **Ejecución.**

- Se especificarán todas las características, tanto geométricas como físicas de los productos a emplear. Dichas características se ajustarán a la normativa vigente y en su defecto se adecuarán al riesgo del que se pretende proteger.

#### **Control.**

- Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán de acreditarla para su uso. Para su recepción, y por tanto, poder ser utilizadas, carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquellas que presenten anomalías.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Los fabricantes o suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que van a ser sometidos.
- Las condiciones de utilización se ajustarán exactamente a las especificaciones indicadas por el fabricante.
- Los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologados, cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones y/o especificados por la Dirección Facultativa.
- Cuando los productos a utilizar procedan de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros, ni deformaciones; en caso contrario serán rechazados automáticamente.
- Periódicamente se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra. Se realizarán de igual modo limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra.
- Aquellos elementos de seguridad que sean utilizados únicamente en caso de siniestro o emergencia, se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.
- En cada trabajo, se indicará el tipo de protección individual que debe utilizarse, controlándose el cumplimiento de la normativa vigente.

### **Mantenimiento.**

- Periódicamente se comprobará el estado de las instalaciones, así como del mobiliario y enseres.
- Cuando las protecciones, tanto individuales como colectivas, presenten cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente para evitar riesgos.
- Se rechazarán aquellos productos que, tras su correspondiente ensayo, no sean capaces de absorber la energía a la que han de trabajar en la obra.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Periódicamente se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de la instalación.
- Los equipos de extinción serán revisados todas las semanas, comprobando que los aparatos se encuentren en el lugar indicado y no han sido modificadas las condiciones de accesibilidad para su uso.
- Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

### **Seguridad.**

- En su colocación, montaje y desmontaje, se utilizarán protecciones personales y colectivas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan derivarse de dichos trabajos.
- Se verificará periódicamente el estado de todos los elementos que intervengan en la seguridad de la obra.
- Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso.
- No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas los barnices, esmaltes, papeles o algodones.
- Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente.
- En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán rampas adecuadas, que permitan la fácil circulación.
- Los medios personales responderán a los principios de eficacia y confort permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad tanto personal como colectiva, permitirán una fácil limpieza y desinfección.

Cáceres, septiembre de 2019

El alumno:

FDO: Juan Fco Carmona Bolaños.





**PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**



**PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**  
**MEDICIONES**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## RESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 061 Protección individual</b>									
cnS01A01	<b>ud Casco de seguridad ABS o PEAD sin anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor y agujeros de aireación; sin anagrama; color blanco. Norma UNE-EN 397.	6				6.00			
							6.00	2.46	14.76
cnS01A05	<b>ud Protector auditivo de orejeras</b> Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	6				6.00			
							6.00	8.11	48.66
cnS01A14	<b>ud Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	6				6.00			
							6.00	6.93	41.58
cnS01A15	<b>ud Ropa de trabajo: mono tipo italiano</b> Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.	4				4.00			
							4.00	8.01	32.04
cnS01A16	<b>ud Chaleco alta visibilidad clase 2</b> Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas.	6				6.00			
							6.00	2.86	17.16
cnS01A18	<b>ud Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak</b> Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343	5				5.00			
							5.00	15.70	78.50
cnS01A22	<b>ud Cinturón antilumbago con velcro</b> Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro.	4				4.00			
							4.00	5.76	23.04
cnS01A23	<b>ud Cinturón de seguridad anticaídas</b> Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 361, UNE-EN 362	4				4.00			
							4.00	49.06	196.24



(Cáceres) para su uso como vía verde.

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
cnS01A26	<b>par Guantes impermeabilizados protección contra riesgos mecánicos</b> Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	4				4.00			
							4.00	0.97	3.88
cnS01A27	<b>par Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión</b> Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.	4				4.00			
							4.00	17.95	71.80
cnS01A28	<b>par Guantes goma o PVC</b> Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	4				4.00			
							4.00	0.35	1.40
cnS01A29	<b>par Guantes cuero protección mecánica y térmica</b> Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, niveles de protección mecánica: A3,B2,C4, D1 y niveles de protección térmica: A4, B1, C3, D1.	4				4.00			
							4.00	11.98	47.92
cnS01A31	<b>par Polainas para soldador</b> Polainas de cuero para protección en trabajos de soldadura con sujeción mediante hebillas. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 348, UNE-EN 470-1, UNE-EN 532.	1				1.00			
							1.00	6.20	6.20
cnS01A32	<b>par Botas de seguridad Categoría S1+P</b> Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fieltro. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345	6				6.00			
							6.00	12.82	76.92
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 061 Protección individual.....</b>									<b>660.10</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 062 Protecciones colectivas</b>									
cnS01B08	<b>ud Topes para camión en excavaciones</b> Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.						1.00	40.40	40.40
cnS01B16	<b>ud Carteles de entrada y salida a obra, de PVC</b> Carteles de entrada y salida a obra, de PVC, colocado						1.00	47.05	47.05
cnS01B20	<b>m Cordón balizamiento, colocado</b> Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado						30.00	0.89	26.70
cnS01C01	<b>ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado						2.00	63.55	127.10
cnS01B26	<b>h Mantenimiento, reposición y vigilancia de obra</b> Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento, reposición de protecciones colectivas y vigilancia de obra considerando 1 hora diaria.						80.00	17.55	1,404.00
									<b>1,645.25</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 062 Protecciones colectivas.....</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 064 Instalaciones de higiene y bienestar</b>									
CNS01E04	<b>mes Alquiler barracón. Modelo vestuario 10 personas</b> Vestuario 3.50 x 6.00 m	4				4.00	4.00	139.12	556.48
P31BC145	<b>mes Alquiler caseta oficina 4,00x2,23 m</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2.	4				4.00	4.00	90.15	360.60
cnS01E03	<b>mes Alquiler barracón. Modelo comedor 10 personas</b> Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. Comedor de 9.00 x 4.00 m	4				4.00	4.00	139.12	556.48
cnS01E05	<b>ud Acometida agua y energía eléctrica</b> Acometida de agua y energía eléctrica al barracón totalmente terminada y en servicio.	2				2.00	2.00	148.56	297.12
cnS01E06	<b>ud Pileta corrida tres grifos</b> Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.	1				1.00	1.00	139.85	139.85
cnS01E07	<b>ud Uso de calienta comidas, 4 fuegos, 50 personas, instalado</b> Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).						1.00	139.85	139.85





(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1.00			
cnS01E08	<b>ud Mesa madera capacidad 10 personas</b> Mesa madera capacidad 10 personas.						1.00	359.09	359.09
		2				2.00			
cnS01E09	<b>ud Banco de madera capacidad 5 personas</b> Banco de madera capacidad 5 personas.						2.00	109.64	219.28
		2				2.00			
cnS01E10	<b>ud Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)</b> Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.						2.00	45.07	90.14
		10				10.00			
cnS01E11	<b>ud Percha para duchas o inodoros</b> Percha para duchas o inodoros.						10.00	89.18	891.80
		10				10.00			
cnS01E12	<b>ud Recipiente recogida basura</b> Recipiente recogida basura.						10.00	3.48	34.80
		2				2.00			
cnS01E13	<b>h Limpieza y conservación instalaciones bienestar</b> Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal considerando 2 horas semanales de trabajo durante toda la duración de la obra						2.00	35.04	70.08
		32				32.00			
							32.00	14.82	474.24
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 064 Instalaciones de higiene y</b>									<b>4,049.96</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 063 Protección instalación eléctrica</b>									
cnS01D01	<b>ud Transformador de seguridad instalado</b> Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, instalado.	1				1.00			
							1.00	157.83	157.83
cnS01D02	<b>ud Instalación puesta a tierra</b> Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, cuadros de electricidad, etc.	1				1.00			
							1.00	154.31	154.31
cnS01D03	<b>ud Cuadro general obra. Pmax=20 kW</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 KW compuesto por armario metálico de índice de protección IP 559, con cerradura, interruptores automáticos y cableado, para una resistencia no superior de 80 Ohmios. Totalmente instalado.	1				1.00			
							1.00	139.31	139.31
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 063 Protección instalación eléctrica .....</b>									<b>451.45</b>
<b>SUBCAPÍTULO 065 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>									
cnS01G02	<b>h Formación en Seguridad y Salud</b> Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	32				32.00			
							32.00	15.86	507.52
cnS01F01	<b>ud Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	2				2.00			
							2.00	39.53	79.06
cnS01F03	<b>ud Reconocimiento médico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	1				1.00			
							1.00	51.25	51.25
cnS01F06	<b>ud Carteles con indicación de los trazados para la evacuación</b> Carteles con indicación de los trazados, para la evacuación de accidentados, teléfonos de urgencia y monográfico con indicación de actuación en primeros auxilios.	2				2.00			
							2.00	59.50	119.00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 065 Medicina preventiva y primeros</b>									<b>756.83</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>									<b>7,563.59</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>300,544.05</b>



**PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**  
**CUADRO DE PRECIOS Nº 1**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 061 Protección individual</b>			
cnS01A01	ud	<b>Casco de seguridad ABS o PEAD sin anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor y agujeros de aireación; sin anagrama; color blanco. Norma UNE-EN 397.	2.46
		DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
cnS01A05	ud	<b>Protector auditivo de orejeras</b> Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por amés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	8.11
		OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
cnS01A14	ud	<b>Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	6.93
		SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
cnS01A15	ud	<b>Ropa de trabajo: mono tipo italiano</b> Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.	8.01
		OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS	
cnS01A16	ud	<b>Chaleco alta visibilidad clase 2</b> Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas.	2.86
		DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
cnS01A18	ud	<b>Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak</b> Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343	15.70
		QUINCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
cnS01A22	ud	<b>Cinturón antilumbago con velcro</b> Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro.	5.76
		CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
cnS01A23	ud	<b>Cinturón de seguridad anticaídas</b> Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: amés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 361, UNE-EN 362	49.06
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
cnS01A26	par	<b>Guantes impermeabilizados protección contra riesgos mecánicos</b> Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	0.97
		CERO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
cnS01A27	par	<b>Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión</b> Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.	17.95
		DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
cnS01A28	par	<b>Guantes goma o PVC</b> Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	0.35
		CERO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
cnS01A29	par	<b>Guantes cuero protección mecánica y térmica</b> Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, niveles de protección mecánica: A3,B2,C4, D1 y niveles de protección térmica: A4, B1, C3, D1.	11.98
		ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
cnS01A31	par	<b>Polainas para soldador</b> Polainas de cuero para protección en trabajos de soldadura con sujeción mediante hebillas. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 348, UNE-EN 470-1, UNE-EN 532.	6.20
		SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
cnS01A32	par	<b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b> Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345	12.82
		DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 062 Protecciones colectivas</b>			
cnS01B08	ud	<b>Topes para camión en excavaciones</b> Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	40.40
		CUARENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
cnS01B16	ud	<b>Carteles de entrada y salida a obra, de PVC</b> Carteles de entrada y salida a obra, de PVC, colocado	47.05
		CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
cnS01B20	m	<b>Cordón balizamiento, colocado</b> Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	0.89
		CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
cnS01C01	ud	<b>Extintor polvo ABC 6 kg, colocado</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado	63.55
		SESENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
cnS01B26	h	<b>Mantenimiento, reposición y vigilancia de obra</b> Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento, reposición de protecciones colectivas y vigilancia de obra considerando 1 hora diaria.	17.55
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 064 Instalaciones de higiene y bienestar</b>			
CNS01E04	mes	Alquiler barracón. Modelo vestuario 10 personas	139.12
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
P31BC145	mes	Alquiler caseta oficina 4,00x2,23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2.	90.15
		NOVENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
cnS01E03	mes	Alquiler barracón. Modelo comedor 10 personas Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	139.12
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
cnS01E05	ud	Acometida agua y energía eléctrica Acometida de agua y energía eléctrica al barracón totalmente terminada y en servicio.	148.56
		CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
cnS01E06	ud	Pileta corrida tres grifos Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.	139.85
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
cnS01E07	ud	Uso de calienta comidas, 4 fuegos, 50 personas, instalado Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	359.09
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
cnS01E08	ud	Mesa madera capacidad 10 personas Mesa madera capacidad 10 personas.	109.64
		CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
cnS01E09	ud	Banco de madera capacidad 5 personas Banco de madera capacidad 5 personas.	45.07
		CUARENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
cnS01E10	ud	Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20) Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	89.18
		OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
cnS01E11	ud	Percha para duchas o inodoros Percha para duchas o inodoros.	3.48
		TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
cnS01E12	ud	Recipiente recogida basura Recipiente recogida basura.	35.04
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
cnS01E13	h	Limpieza y conservación instalaciones bienestar Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal considerando 2 horas semanales de trabajo durante toda la duración de la obra	14.82
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 063 Protección instalación eléctrica</b>			
cnS01D01	ud	<b>Transformador de seguridad instalado</b> Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, instalado.	157.83
		CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
cnS01D02	ud	<b>Instalación puesta a tierra</b> Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, cuadros de electricidad, etc.	154.31
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
cnS01D03	ud	<b>Cuadro general obra. Pmax=20 kW</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 KW compuesto por armario metálico de índice de protección IP 559, con cerradura, interruptores automáticos y cableado, para una resistencia no superior de 80 Ohmios. Totalmente instalado.	139.31
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 065 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			
cnS01G02	h	<b>Formación en Seguridad y Salud</b> Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	15.86
		QUINCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
cnS01F01	ud	<b>Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	39.53
		TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
cnS01F03	ud	<b>Reconocimiento médico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	51.25
		CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
cnS01F06	ud	<b>Carteles con indicación de los trazados para la evacuación</b> Carteles con indicación de los trazados, para la evacuación de accidentados, teléfonos de urgencia y monográfico con indicación de actuación en primeros auxilios.	59.50
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	



**PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**  
**CUADRO DE PRECIOS Nº 2**





(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 061 Protección individual</b>			
cnS01A01	ud	<b>Casco de seguridad ABS o PEAD sin anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor y agujeros de aireación; sin anagrama; color blanco. Norma UNE-EN 397.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>2.46</b>
cnS01A05	ud	<b>Protector auditivo de orejeras</b> Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por amés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>8.11</b>
cnS01A14	ud	<b>Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>6.93</b>
cnS01A15	ud	<b>Ropa de trabajo: mono tipo italiano</b> Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>8.01</b>
cnS01A16	ud	<b>Chaleco alta visibilidad clase 2</b> Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>2.86</b>
cnS01A18	ud	<b>Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak</b> Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>15.70</b>
cnS01A22	ud	<b>Cinturón antilumbago con velcro</b> Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>5.76</b>
cnS01A23	ud	<b>Cinturón de seguridad anticaídas</b> Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: amés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 361, UNE-EN 362	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>49.06</b>
cnS01A26	par	<b>Guantes impermeabilizados protección contra riesgos mecánicos</b> Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>0.97</b>
cnS01A27	par	<b>Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión</b> Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>17.95</b>
cnS01A28	par	<b>Guantes goma o PVC</b> Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
			<b>0.35</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
cnS01A29	par	<b>Guantes cuero protección mecánica y térmica</b> Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, niveles de protección mecánica: A3,B2,C4, D1 y niveles de protección térmica: A4, B1, C3, D1.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.98</b>
cnS01A31	par	<b>Polainas para soldador</b> Polainas de cuero para protección en trabajos de soldadura con sujeción mediante hebillas. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 348, UNE-EN 470-1, UNE-EN 532.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.20</b>
cnS01A32	par	<b>Botas de seguridad Categoría S1+P</b> Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.82</b>
<b>SUBCAPÍTULO 062 Protecciones colectivas</b>			
cnS01B08	ud	<b>Topes para camión en excavaciones</b> Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40.40</b>
cnS01B16	ud	<b>Carteles de entrada y salida a obra, de PVC</b> Carteles de entrada y salida a obra, de PVC, colocado	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47.05</b>
cnS01B20	m	<b>Cordón balizamiento, colocado</b> Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0.89</b>
cnS01C01	ud	<b>Extintor polvo ABC 6 kg, colocado</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>63.55</b>
cnS01B26	h	<b>Mantenimiento, reposición y vigilancia de obra</b> Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento, reposición de protecciones colectivas y vigilancia de obra considerando 1 hora diaria.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.55</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 064 Instalaciones de higiene y bienestar</b>			
CNS01E04	mes	Alquiler barracón. Modelo vestuario 10 personas	
		TOTAL PARTIDA.....	139.12
P31BC145	mes	Alquiler caseta oficina 4,00x2,23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2.	
		TOTAL PARTIDA.....	90.15
cnS01E03	mes	Alquiler barracón. Modelo comedor 10 personas Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	
		TOTAL PARTIDA.....	139.12
cnS01E05	ud	Acometida agua y energía eléctrica Acometida de agua y energía eléctrica al barracón totalmente terminada y en servicio.	
		TOTAL PARTIDA.....	148.56
cnS01E06	ud	Pileta corrida tres grifos Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.	
		TOTAL PARTIDA.....	139.85
cnS01E07	ud	Uso de calienta comidas, 4 fuegos, 50 personas, instalado Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	
		TOTAL PARTIDA.....	359.09
cnS01E08	ud	Mesa madera capacidad 10 personas Mesa madera capacidad 10 personas.	
		TOTAL PARTIDA.....	109.64
cnS01E09	ud	Banco de madera capacidad 5 personas Banco de madera capacidad 5 personas.	
		TOTAL PARTIDA.....	45.07
cnS01E10	ud	Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20) Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	
		TOTAL PARTIDA.....	89.18
cnS01E11	ud	Percha para duchas o inodoros Percha para duchas o inodoros.	
		TOTAL PARTIDA.....	3.48
cnS01E12	ud	Recipiente recogida basura Recipiente recogida basura.	
		TOTAL PARTIDA.....	35.04
cnS01E13	h	Limpieza y conservación instalaciones bienestar Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal considerando 2 horas semanales de trabajo durante toda la duración de la obra	
		TOTAL PARTIDA.....	14.82



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 063 Protección instalación eléctrica</b>			
cnS01D01	ud	<b>Transformador de seguridad instalado</b> Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, instalado.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>157.83</b>
cnS01D02	ud	<b>Instalación puesta a tierra</b> Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, cuadros de electricidad, etc.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>154.31</b>
cnS01D03	ud	<b>Cuadro general obra. Pmax=20 kW</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 KW compuesto por armario metálico de índice de protección IP 559, con cerradura, interruptores automáticos y cableado, para una resistencia no superior de 80 Ohmios. Totalmente instalado.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>139.31</b>
<b>SUBCAPÍTULO 065 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			
cnS01G02	h	<b>Formación en Seguridad y Salud</b> Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.86</b>
cnS01F01	ud	<b>Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>39.53</b>
cnS01F03	ud	<b>Reconocimiento médico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51.25</b>
cnS01F06	ud	<b>Carteles con indicación de los trazados para la evacuación</b> Carteles con indicación de los trazados, para la evacuación de accidentados, teléfonos de urgencia y monográfico con indicación de actuación en primeros auxilios.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>59.50</b>



**PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**  
**PRESUPUESTOS PARCIALES**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 061 Protección individual</b>				
cnS01A01	<b>ud Casco de seguridad ABS o PEAD sin anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor y agujeros de aireación; sin anagrama; color blanco. Norma UNE-EN 397.	6.00	2.46	14.76
cnS01A05	<b>ud Protector auditivo de orejeras</b> Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA. Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.	6.00	8.11	48.66
cnS01A14	<b>ud Gafas antipolvo montura integral</b> Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	6.00	6.93	41.58
cnS01A15	<b>ud Ropa de trabajo: mono tipo italiano</b> Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.	4.00	8.01	32.04
cnS01A16	<b>ud Chaleco alta visibilidad clase 2</b> Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas.	6.00	2.86	17.16
cnS01A18	<b>ud Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak</b> Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343	5.00	15.70	78.50
cnS01A22	<b>ud Cinturón antilumbago con velcro</b> Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro.	4.00	5.76	23.04
cnS01A23	<b>ud Cinturón de seguridad anticaídas</b> Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 361, UNE-EN 362	4.00	49.06	196.24
cnS01A26	<b>par Guantes impermeabilizados protección contra riesgos mecánicos</b> Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	4.00	0.97	3.88
cnS01A27	<b>par Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión</b> Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.	4.00	17.95	71.80



(Cáceres) para su uso como vía verde.

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
cnS01A28	<b>par Guantes goma o PVC</b> Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	4.00	0.35	1.40
cnS01A29	<b>par Guantes cuero protección mecánica y térmica</b> Guantes de protección mecánica y térmica. Confeccionado en cuero serraje de color amarillo. Normas EN-420, EN-388, EN-407, niveles de protección mecánica: A3,B2,C4, D1 y niveles de protección térmica: A4, B1, C3, D1.	4.00	11.98	47.92
cnS01A31	<b>par Polainas para soldador</b> Polainas de cuero para protección en trabajos de soldadura con sujeción mediante hebillas. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 348, UNE-EN 470-1, UNE-EN 532.	1.00	6.20	6.20
cnS01A32	<b>par Botas de seguridad Categoría S1+P</b> Botas de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345	6.00	12.82	76.92
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 061 Protección individual.....</b>				<b>660.10</b>
<b>SUBCAPÍTULO 062 Protecciones colectivas</b>				
cnS01B08	<b>ud Topes para camión en excavaciones</b> Topes para camión en excavaciones, realizados en madera sobre estacas hincadas en tierra.	1.00	40.40	40.40
cnS01B16	<b>ud Carteles de entrada y salida a obra, de PVC</b> Carteles de entrada y salida a obra, de PVC, colocado	1.00	47.05	47.05
cnS01B20	<b>m Cordón balizamiento, colocado</b> Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	30.00	0.89	26.70
cnS01C01	<b>ud Extintor polvo ABC 6 kg, colocado</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado	2.00	63.55	127.10
cnS01B26	<b>h Mantenimiento, reposición y vigilancia de obra</b> Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento, reposición de protecciones colectivas y vigilancia de obra considerando 1 hora diaria.	80.00	17.55	1,404.00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 062 Protecciones colectivas.....</b>				<b>1,645.25</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 064 Instalaciones de higiene y bienestar</b>				
CNS01E04	mes Alquiler barracón. Modelo vestuario 10 personas	4.00	139.12	556.48
P31BC145	mes Alquiler caseta oficina 4,00x2,23 m Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2.	4.00	90.15	360.60
cnS01E03	mes Alquiler barracón. Modelo comedor 10 personas Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	4.00	139.12	556.48
cnS01E05	ud Acometida agua y energía eléctrica Acometida de agua y energía eléctrica al barracón totalmente terminada y en servicio.	2.00	148.56	297.12
cnS01E06	ud Pileta corrida tres grifos Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.	1.00	139.85	139.85
cnS01E07	ud Uso de calienta comidas, 4 fuegos, 50 personas, instalado Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	1.00	359.09	359.09
cnS01E08	ud Mesa madera capacidad 10 personas Mesa madera capacidad 10 personas.	2.00	109.64	219.28
cnS01E09	ud Banco de madera capacidad 5 personas Banco de madera capacidad 5 personas.	2.00	45.07	90.14
cnS01E10	ud Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20) Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	10.00	89.18	891.80
cnS01E11	ud Percha para duchas o inodoros Percha para duchas o inodoros.	10.00	3.48	34.80
cnS01E12	ud Recipiente recogida basura Recipiente recogida basura.	2.00	35.04	70.08
cnS01E13	h Limpieza y conservación instalaciones bienestar Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal considerando 2 horas semanales de trabajo durante toda la duración de la obra	32.00	14.82	474.24
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 064 Instalaciones de higiene y</b>				<b>4,049.96</b>





(Cáceres) para su uso como vía verde.

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 063 Protección instalación eléctrica</b>				
cnS01D01	<b>ud Transformador de seguridad instalado</b> Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, instalado.	1.00	157.83	157.83
cnS01D02	<b>ud Instalación puesta a tierra</b> Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, cuadros de electricidad, etc.	1.00	154.31	154.31
cnS01D03	<b>ud Cuadro general obra. Pmax=20 kW</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 KW compuesto por armario metálico de índice de protección IP 559, con cerradura, interruptores automáticos y cableado, para una resistencia no superior de 80 Ohmios. Totalmente instalado.	1.00	139.31	139.31
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 063 Protección instalación eléctrica.....</b>				<b>451.45</b>
<b>SUBCAPÍTULO 065 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>				
cnS01G02	<b>h Formación en Seguridad y Salud</b> Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	32.00	15.86	507.52
cnS01F01	<b>ud Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	2.00	39.53	79.06
cnS01F03	<b>ud Reconocimiento médico obligatorio</b> Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	1.00	51.25	51.25
cnS01F06	<b>ud Carteles con indicación de los trazados para la evacuación</b> Carteles con indicación de los trazados, para la evacuación de accidentados, teléfonos de urgencia y monográfico con indicación de actuación en primeros auxilios.	2.00	59.50	119.00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 065 Medicina preventiva y primeros</b>				<b>756.83</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>7,563.59</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES.....	116,354.04	36.09
02	LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	78,159.49	24.24
03	FIRME Y PAVIMENTACIÓN.....	87,754.08	27.22
04	DRENAJE.....	11,783.41	3.66
05	SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO.....	12,007.64	3.72
06	INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	2,291.96	0.71
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	7,563.59	2.35
08	GESTION DE RESIDUOS.....	6,472.91	2.01
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>322,387.12</b>	
	13.00 % Gastos generales.....	41,910.33	
	6.00 % Beneficio industrial.....	19,343.23	
SUMA DE G.G. y B.I.		61,253.56	
	21.00 % I.V.A.....	80,564.54	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>464,205.22</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>464,205.22</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

a Cáceres, 3 septiembre de 2019.

El alumno: Juan Fco Carmona Bolaños





## **ANEJO N° 16: Estudio de gestión de residuos**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Principales actuaciones que provocan residuos**
  - 2.1. Desmantelamiento de la vía y demoliciones**
  - 2.2. Movimiento de tierras**
  - 2.3. Drenaje**
  - 2.4. Restos de hormigón**
  - 2.5. Restos del tratamiento superficial**
  - 2.6. Uso de maquinaria y su mantenimiento**
- 3. Identificación de los residuos generados**
- 4. Estimación de las cantidades**
- 5. Medidas para la prevención de la generación de residuos en la obra**
- 6. Operaciones de valorización y eliminación de residuos (Orden MAM 304/2002)**
  - 6.1. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos**
  - 6.2. Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados**
  - 6.3. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como vía verde.*

## **7. Pliego de prescripciones técnicas para la gestión de residuos en la obra del proyecto**

### **7.1. Alcance de los trabajos**

### **7.2. Definiciones**

### **7.3. Condiciones para la ejecución de los trabajos**

#### **7.3.1. Separación, clasificación y almacenamiento interno**

#### **7.3.2. Clasificación de residuos**

#### **7.3.3. Carga y transporte de tierras y residuos**

#### **7.3.4. Disposición de residuos**

### **7.4. Medición y valoración de los trabajos**

### **7.5. Normativa de obligado cumplimiento**

## **8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD's**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

Con motivo de la ejecución de las obras que se contemplan en el presente proyecto, se van a generar residuos de distinta índole durante la fase de ejecución. Dicho anejo servirá para dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y al Real Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Con respecto a la Lista Europea de Residuos, por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y las lista europea de residuos, o norma que los sustituya, se establece la cuantificación y valoración de la gestión de residuos generados por la ejecución de la obras para el Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás y Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como Vía Verde.

En cumplimiento con el artículo 4.a del RD 105/2008, el presente estudio contiene la siguiente documentación:

- Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generará en la obra.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones para la reutilización, valoración y/o eliminación de los residuos que se generarán.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares para la gestión de los RCD's.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 2. Principales actuaciones que provocan residuos

### 2.1. Desmantelamiento de la vía y demoliciones

En cuanto al desmantelamiento de la vía de ferrocarril y demoliciones para la construcción de la Vía Verde se hace preciso realizar las siguientes operaciones:

- Desmantelamiento de la vía de ferrocarril, incluyendo vías, traviesas y elementos de sujeción.
- Desmontaje y retirada de las talanqueras de madera.

### 2.2. Movimiento de tierras

El movimiento de tierras comienza con la limpieza y desbroce de la zona de actuación y posterior retirada de la tierra vegetal existente. Asimismo, el material considerado como adecuado procedente de la excavación de zanjas y cunetas será utilizado para el relleno cuando sea necesario en la base de balasto.

### 2.3. Drenaje

Se colocarán tuberías de polietileno de alta densidad y embocaduras de hormigón en las obras de drenaje. Estas operaciones pueden generar recortes de tubos, así como restos de embalajes.

### 2.4. Restos de hormigón

En la obra se utilizará el hormigón en la ejecución de distintas unidades de obra como: embocaduras, relleno de zanjas, instalación de señales verticales y de mobiliario urbano. Todas estas operaciones producirán restos de hormigón y lavado de cubas que será necesario tratar.

### 2.5. Restos del tratamiento superficial

El pavimento de la Vía Verde llevará un doble tratamiento superficial de ligante hidrocarbonado-árido, que producirá restos de tanto de árido como de ligante como consecuencia de recortes, tramos de prueba y otras operaciones.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 2.6. Uso de maquinaria y su correspondiente mantenimiento

La maquinaria que se va a utilizar producirá residuos procedentes de su propio mantenimiento como puede ser el cambio de aceite de los motores y de los mecanismos hidráulicos.

## 3. Identificación de los residuos generados

A los efectos de lo establecido en el Decreto 20/2011 de 15 de febrero, y atendiendo a las especiales dificultades que plantea su gestión, se establece la siguiente clasificación, de cara a facilitar a las Entidades Locales el establecimiento de las correspondientes ordenanzas:

- a) Categoría I: Residuos de construcción y demolición, que contienen sustancias peligrosas según se describen en la Lista Europea de Residuos aprobada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.
- b) Categoría II: Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.
- c) Categoría III: Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos:
  - Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados.
  - Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.
- d) Categoría IV: Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características:





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno.
- Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental de la Junta de Extremadura o del órgano competente en materia de minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras.

#### 4. Estimación de las cantidades

La estimación de las cantidades se ha obtenido mediante la medición que aparece en el Documento N° 4 del presente proyecto.

##### **Demoliciones**

De la unidad de obra *Desguace de vías*, hay que separar dos materiales principalmente: acero y madera.

Las vías de acero de ferrocarril catalogadas con el código LER 17 04 05, tiene una medición de 7300 m de longitud cada carril, que siendo su peso por metro lineal de 54 kg/m, la medición en toneladas es de 394.2 tn por carril. Dado que existen dos carriles, el peso total sería 788.40 tn. Estas serán cortadas en tramos de 18 m para su posterior venta. Indicar que se trasladará a vertedero autorizado los residuos resultantes que no hayan podido ser vendidos.

Por otro lado, las traviesas de madera, catalogadas con el código LER 17 02 01, tiene una medición de 18000 traviesas, siendo su peso específico 750 kg/m<sup>3</sup> y sus dimensiones: 2.4 x 0.24 x 0.12 m, dando lugar a 933.12 tn, las cuales serán puestas en venta o en caso de no ser posible su venta, será trasladadas a vertedero autorizado.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Para finalizar con el capítulo de demoliciones, la unidad de obra *Retirada de la talanquera de madera*, se trasladará al vertedero autorizado los residuos resultantes clasificados con el código LER 17 02 01. La medición correspondiente a esta unidad es de 14.14 m.

### **Movimientos de tierras.**

En la unidad de obra *Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad baja*, se trasladará al vertedero autorizado los residuos resultantes catalogados con el código LER 17 05 04. La unidad tienen una medición de 46228 m<sup>2</sup>, y teniendo en cuenta un espesor inferior a 0.20 m, se obtiene un volumen de 9245.6 m<sup>3</sup>.

### **Drenaje.**

En la unidad *Excavación de cunetas* se trasladará al vertedero autorizado los residuos restantes catalogados con el código LER 17 05 03 que no sean utilizados para el recebo de la capa de balasto. La medición de dicha unidad es de 1920.24 m<sup>3</sup>.

Continuando con el drenaje longitudinal, la unidad de obra *Excavación en zanja* generará residuos catalogados con el código LER 17 05 03 cuya medición es 16.8 m<sup>3</sup>, los cuales serán utilizados para su posterior relleno.

Por último, se va a estimar una cantidad de residuos peligrosos, los cuales son habituales que se generen en obra, tales como aerosoles, tierras contaminadas por vertidos puntuales de combustibles, baterías , etc., considerando un volumen final no superior en ningún caso a 2 toneladas.

Se muestra una tabla resumen de lo anteriormente comentado:

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	Tn cada tipo de RCD	Densidad (Tn/m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> cada tipo de RCD
Categoría IV: Tierras y pétreos de la excavación			
Tierras y piedras			1937.04
Lodos de drenaje	0.00		0.00



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor  
(Cáceres) para su uso como vía verde.*

Balasto de vías férreas	0.00		0.00
TOTAL estimación			1937.04
	RCD: Categoría III		
Asfalto	0.00	1.30	0.00
Madera	0.00	0.75	0.00
Metales	0.00	1.50	0.00
Papel	0.00	0.90	0.00
Plástico	0.00	0.90	0.00
Vidrio	0.00	1.50	0.00
Yeso	0.00	1.20	0.00
Arena, grava y otros áridos	0.00	1.77	0.00
Hormigón	0.00	2.20	0.00
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0.00	1.50	0.00
Piedra	0.00	1.50	0.00
TOTAL estimación	0.00		0.00
	RCD: Categoría II sucio		
Arena, grava y otros áridos		1.77	9245.60
Hormigón	0.00	2.2	0.00
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0.00	1.50	0.00
Piedra	0.00	1.50	0.00
Asfalto	0.00	1.30	0.00



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Madera	933.12	0.75	1244.16
Metales	788.40	1.50	525.6
Papel	0.00	0.90	0.00
Plástico	0.00	0.90	0.00
Vidrio	0.00	1.50	0.00
Yeso	0.00	1.20	0.00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>1721.52</b>		<b>9245.60</b>
RCD: Categoría I			
Basura	2.00		
Potencialmente peligrosos y otros	0.00		0.00
<b>TOTAL estimado</b>	<b>2.00</b>		<b>0.00</b>

## 5. Medidas para la prevención de la generación de residuos en la obra

Medidas	
✘	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
	Se utilizarán técnicas constructivas en seco.
	Reutilización de materiales metálicos.
✘	El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos...
✘	Las arenas y gravas se acopian en sobre una base dura para reducir desperdicios.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

	Se utilizarán materiales con certificados ambientales (Ej. tarimas, o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
✗	Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas techadas.
✗	Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
	Una vez ejecutada la solería, se protegerá con láminas plásticas con el objeto de evitar roturas o rayaduras que obliguen a su sustitución.
	Proteger los elementos de vidrio que llegan a la obra para evitar las roturas de los mismos. Una vez colocadas las ventanas con los vidrios, se mantendrán abiertas, con una fijación para evitar el cerramiento violento que pueda romper los vidrios.
✗	Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.

## 6. Operaciones de valorización y eliminación de residuos ( Orden MAM 304/2002)

### 6.1. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

	Operación prevista	Destino final
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	
✗	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	Propia obra



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	
	Reutilización de materiales cerámicos.	
×	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	Emplazamiento externo
×	Reutilización de materiales metálicos.	Emplazamiento externo
	Otros (indicar).	

## 6.2. Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados

	Operación prevista
×	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

	Otros (indicar).
--	------------------

### 6.3. Destino previsto para los residuos no reutilizable ni valorizables “in situ”

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos deberán estar autorizados para la gestión de residuos no peligrosos, en caso de que así lo exija la autoridad competente en materia de residuos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

Destino previsto	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vertedero
<input type="checkbox"/>	Planta transferencia
<input type="checkbox"/>	Tratamiento Físico-Químico
<input checked="" type="checkbox"/>	Entrega a gestor autorizado
<input type="checkbox"/>	Restauración

## 7. Pliego de prescripciones técnicas para la gestión de residuos en la obra del presente proyecto

Es objeto del presente pliego definir las características técnicas que han de regir la gestión de los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.

### 7.1. Alcance de los trabajos

El presente pliego es de aplicación a todas las actividades de gestión de residuos que tengan origen o se realicen íntegramente dentro del recinto de la obra atendiendo a la siguiente definición:



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Trabajos de descarga, almacenamiento, separación y clasificación de residuos dentro de la obra.
- Trabajos de carga, transporte, descarga y disposición de residuos en lugares ajenos a la obra.

## 7.2. Definiciones

A efectos del presente estudio se defino como:

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que cumple con la definición de “Residuo” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998 de Residuos, de 21 de abril, que se genere en la obra.
- Residuo inerte: aquel residuo que no es clasificado como peligroso según la normativa de aplicación vigente.

Se considerará parte integrante de la obra, además del recinto adecuadamente delimitado y señalizado donde se ejecuta la actividad de construcción o demolición, toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma independientemente de que su funcionamiento, montaje y desmontaje tenga lugar antes, durante o al final de la ejecución de esta.

## 7.3. Condiciones para la ejecución de los trabajos

Operaciones previstas:

- Recogida selectiva y separación de origen.
- Transporte dentro de la obra.
- Almacenamiento dentro de la obra.
- Transporte fuera de la obra.
- Vertido.
- Reciclado.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Reutilización dentro de la obra.
- Reutilización fuera de la obra: el tratamiento de los residuos debe hacerse en la instalación adecuada más próxima a los centros de generación, evitando movimientos de los residuos innecesarios que pueden originar riesgos e impactos negativos sobre el medio ambiente.

### 7.3.1. Separación, clasificación y el almacenamiento en la obra

El depósito temporal de los escombros se realizará en ubicación adecuada y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales.

El depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- Residuos de la construcción: La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.
- Residuos especiales: Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

### 7.3.2. Clasificación de residuos

Estarán clasificados en contenedores o espacios separados los materiales inertes, como restos de hormigón, morteros, cerámica, etc. los materiales orgánicos, como maderas, cartones, etc., los metálicos, los plásticos y los materiales potencialmente peligrosos, como pinturas, disolventes, etc.

El poseedor separará y almacenará en la obra los residuos en fracciones cuando, de forma individualizada, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón 80 t

Ladrillos, tejas, cerámicos 40 t

Metales 2 t



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Madera 1 t

Vidrio 1 t

Plásticos 0.5 t

Papel y cartón 0.5 t

### 7.3.3. Carga y transportes de tierras y residuos

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo

#### **En la obra:**

- Las áreas de vertido serán las definidas por el director de obra.
- El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.

#### **A centro de reciclaje, a vertedero específico o a centro de recogida y transferencia**

- Se transportarán al vertedero autorizado todos los materiales procedentes de la excavación que el director de obra no acepte como útiles, o sobren.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- El transportista entregará un certificado que indique el lugar del vertido, la clasificación del centro donde se realizó el vertido y la cantidad de material de cada tipo que se ha vertido.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

#### **7.3.4. Disposición de residuos**

Cada material, en función de su clasificación de tipo de residuo, se dispondrá en un lugar adecuado, legalmente autorizado para el tratamiento o almacenaje de aquel tipo de residuo.

#### **7.4. Medición y valoración de los trabajos**

Las operaciones de carga y transporte o transporte incluido el tiempo de espera para la carga de tierras, material de excavación y residuos de la construcción y operaciones de selección de los materiales sobrantes que se generan en la obra, con el fin de clasificarlos en función del lugar en el que se depositarán o se reutilizarán.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación dentro de la obra o entre obras con dúmper o mototrailla o camión.
- Transporte o carga y transporte de tierras y material procedente de la excavación a centro de reciclaje, en contenedor, en dúmper o en camión.
- Suministro de bidones para almacenar residuos potencialmente peligrosos.
- Carga y transporte hasta centro de recogida o transferencia de bidones con residuos potencialmente peligrosos.
- Clasificación de los materiales sobrantes que se generan en la obra.
- Descarga y almacenaje de los residuos de la obra en un lugar especializado, de acuerdo con el tipo de residuo.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 7.5. Normativa de obligado cumplimiento

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 22/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- 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.



## **ANEJO N° 17: Plan de Obra**



## ÍNDICE

- 1. Introducción**
- 2. Plan de obra**
- 3. Duración de las obras**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

En el presente anejo se incluye el programa orientativo de ejecución de las obras proyectadas para la construcción del parque proyectado. En dicho plan de obra se representa la duración de las principales actividades en las que se divide la obra.

Las actividades que más condicionan la duración de los trabajos son los movimientos de tierras, ya que están sometidos en cierta manera a las inclemencias meteorológicas, puesto que las otras actividades se pueden realizar de manera independiente, aunque coordinadas con éstas. Sin embargo, en dicho proyecto el movimiento de tierras no es tan relevante como en otras obras civiles, siendo el aspecto más relevante el desmantelamiento de la vía existente.

Para estimar la duración de estas actividades, se han tenido en cuenta los rendimientos medios de las mismas, los equipos de trabajos empleados y las dificultades de ejecución adicionales, etc.

## 2. Plan de obra

A continuación se adjunta el plan de obra. Las actividades principales que se han incluido en él son las siguientes:

- Despeje y desbroce
- Desmantelamiento de la vía
  - Desembridar
  - Corte de carril
  - Retirada de carril y traviesas
- Sustitución talanquera de madera.
- Ensanche de base de balasto.
- Rasanteo y compactación de la base de balasto



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Extensión y compactación del firme granular.
- Construcción de cunetas en tierra.
- Pasos salvacunetas.
- Terminado del carril tratamiento superficial.
- Señalización de la Vía Verde.
- Colocación de mobiliario.
- Limpieza de las ODT existentes
- Reforestación.

### 3. Duración de las obras

El plazo de ejecución de las obras que se propone es de SEIS (6) meses.

A continuación se puede observar el diagrama de las actividades:



Actividades	1º MES				2º MES				3º MES				4º MES				5º MES				6º MES			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1.- LIMPIEZA DEL TERRENO</b>																								
Despeje y desbroce	■	■	■	■	■																			
<b>2.- DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA</b>																								
Desembridado de carriles y elementos de sujeción			■	■	■	■																		
Corte de carriles en tramos de 18 m					■	■	■	■																
Retirada de carriles							■	■	■	■														
Retirada de traviesas							■	■	■	■														
<b>3.- DEMOLICIONES</b>																								
Demolición talanquera de madera											■													
<b>4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS, FIRMES Y PAVIMENTACIÓN</b>																								
Rasanteo y compactación de la capa de balasto											■	■	■	■	■	■								
Ensanche capa de balasto con material granular												■	■	■	■	■								
Extensión y compactación firme granular														■	■	■								
Pavimento de hormigón en cruces a nivel																■	■	■						
Terminado del carril con tratamiento superficial																	■	■						
<b>5.-DRENAJES</b>																								
Contrucción cuneta de tierras																■	■	■	■					
Paso salvacunetas																			■	■	■			
Limpieza ODT																			■	■	■			
<b>6.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y MOBILIARIO</b>																								
Señalización de la Vía Verde																						■	■	■
Talanquera de madera																							■	■
Colocación mobiliario																							■	■
<b>7.- RECUPERACIÓN AMBIENTAL</b>																								
Reforestación																								■
Medidas correctoras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>8.-GESTIÓN DE RESIDUOS</b>																								
Gestión de residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>9.- SEGURIDAD Y SALUD</b>																								
Seguridad y salud en obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>IMPORTE PEM POR MESES</b>	4655.96	4655.96	11924.02	11924.02	19192.09	15216.48	22484.54	22484.54	15216.48	15216.48	8636.868	10758.35	10758.35	38734.34	38734.34	41224.24	4617.663	4617.663	3881.665	1702.193	1702.193	2487.723	6092.843	5468.133
<b>IMPORTE PEM ACUMULADO</b>	4655.96	9311.9	21235.9	33160.0	52352.1	67568.5	90053.1	112537.6	127754.1	142970.6	151607.4	162365.8	173124.1	211858.5	250592.8	291817.0	296434.7	301052.4	304934.0	306636.2	308338.4	310826.1	316919.0	322387.1
<b>IMPORTE PBL POR MESES</b>	6704.118	6704.118	17169.4	17169.4	27634.68	21910.21	32375.49	32375.49	21910.21	21910.21	12436.23	15490.94	15490.94	55773.57	55773.57	59358.79	6648.973	6648.973	5589.209	2450.987	2450.987	3582.072	8773.084	7873.564
<b>IMPORTE PBL ACUMULADO</b>	6704.118	13408.24	30577.64	47747.04	75381.72	97291.93	129667.4	162042.9	183953.1	205863.3	218299.5	233790.5	249281.4	305055	360828.6	420187.4	426836.3	433485.3	439074.5	441525.5	443976.5	447558.6	456331.7	464205.2



## **ANEJO N° 18: Clasificación del contratista**



## **ÍNDICE**

- 1. Introducción**
- 2. Clasificación de contratistas**
  - 2.1. Clasificación según el tipo de obra**
  - 2.2. Categorías de los contratos de obras**
  - 2.3. Clasificación de los contratistas en subgrupos**
- 3. Clasificación del contratista**
  - 3.1. Plazo de ejecución de obra estimado**
  - 3.2. Presupuesto de ejecución material**
  - 3.3. Clasificación**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 1. Introducción

Con la entrada en vigor de la nueva 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, y haciendo referencia al artículo 77 de dicha ley, se establecen las condiciones en las que es necesario la clasificación del contratista.

La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. 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.

Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos.

## 2. Clasificación de contratistas

### 2.1. Clasificación según el tipo de obra

Según el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, del 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se establecen 11 grupos. Dichos grupos son:

#### Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

#### Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

#### Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

#### Grupo D) Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

#### Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

#### Grupo F) Marítimas

Subgrupo 1. Dragados.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

#### Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

#### Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

#### Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

#### Grupo J) Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

#### Grupo K) Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

## 2.2. Categorías de los contratos de obra

Respecto al artículo 26 del Real Decreto 1098/2001, del 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se clasifican los contratos de obras según su cuantía. La cuantía del contrato 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 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.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

## 2.3. Clasificación de los contratistas en subgrupos

En base al artículo 27 del Real Decreto 1098/2001, del 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, para que un empresario pueda ser clasificado en un subgrupo de clasificación



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

de contratistas deberá acreditar, que dispone de los medios personales, materiales, organizativos y técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos del subgrupo, así como las habilitaciones para el ejercicio de la actividad que en su caso se requieran, y será preciso que acredite alguna de las circunstancias siguientes:

a) Haber ejecutado obras específicas del subgrupo durante el transcurso de los últimos diez años.

b) Haber ejecutado en el último decenio obras específicas de otros subgrupos afines, del mismo grupo, entendiéndose por subgrupos afines los que presenten analogías en cuanto a ejecución y equipos a emplear.

c) Haber ejecutado, en el mismo período de tiempo señalado en los apartados anteriores, obras específicas de otros subgrupos del mismo grupo que presenten mayor complejidad en cuanto a ejecución y exijan equipos de mayor importancia, por lo que el subgrupo de que se trate pueda considerarse como dependiente de alguno de aquéllos.

d) Cuando, sin acreditar haber ejecutado obras específicas del subgrupo en el último decenio, acredite disponer de suficientes medios financieros, de personal experimentado en la ejecución de las obras incluidas en el subgrupo, y de maquinaria o equipos de especial aplicación al tipo de obras incluidas en el subgrupo. A tales efectos, se entenderá que dispone de suficientes medios financieros cuando su patrimonio neto acreditado fehacientemente a la fecha de tramitación del expediente, según el último balance de cuentas aprobadas, supere los importes fijados en la letra d del apartado 1 del artículo 35 para la máxima categoría de clasificación que pueda llegar a obtener en cualquiera de los grupos y subgrupos solicitados.

### **3. Clasificación del contratista**

#### **3.1. Plazo de ejecución de obra estimado**

El plazo de ejecución se fija en 6 meses, como así se indica en el Anejo del Plan de Obra.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

### 3.2. Presupuesto de ejecución material

El presupuesto de ejecución material de la obras asciende a la cantidad de 322387.12 €

### 3.3. Clasificación

En este caso, la clasificación correspondiente al contratista, aunque debido a que su valor estimado es inferior a 500.000 € no sería necesario realizarla, la clasificación es:

Categoría 3, Grupo G, Subgrupo 6.



## **ANEJO N° 19: Justificación de precios**



## ÍNDICE

- 1. Mano de obra**
- 2. Materiales**
- 3. Maquinaria**



## **Justificación de precios**

### **Mano de obra**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O01A020	h.	Capataz	13.62
O01A030	h.	Oficial primera	13.42
O01A040	h.	Oficial segunda	13.23
O01A050	h.	Ayudante	13.06
O01A060	h.	Peón especializado	12.91
O01A070	h.	Peón ordinario	12.77
O01BE010	h.	Oficial 1ª Encofrador	15.27
O01BE020	h.	Ayudante- Encofrador	14.73
O01BJ270	h.	Oficial 1ª Jardinero	14.35
O01OA010	h.	Encargado	15.45



## **Justificación de precios**

### **Materiales**





(Cáceres) para su uso como vía verde.

## LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P01AF290	t.	Gravilla machaqueo 5/2 D.A.<25	7.90
P01AF320	t.	Gravilla machaqueo 10/5 D.A.<25	7.60
P01DW010	m3	Agua	0.91
P01HD510	m3	Hormigón HP-40 s/hormig.planta	71.02
P01PL145	kg	Emulsión asfáltica ECR-2	0.37
P06WW070	m2	Producto filmógeno	0.31
P28DA080	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.06
P28EB160	ud	Quercus suber 20-25 cm. cep.esc.	176.07
P28EC130	ud	Castanea sativa 12-14 cm. cont.	78.83
cnP01A05	t	Cemento CEM III/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	100.00
cnP01B01	m <sup>3</sup>	Agua (p.o.)	0.73
cnP01D01	m <sup>3</sup>	Madera (p.o.)	210.39
cnP01D12	l	Aceite de desengrase, engresados absorbentes (p.o.)	2.06
cnP01E01	kg	Puntas (p.o.)	1.73
cnP01E02	kg	Alambre (p.o.)	1.38
cnP01E06	kg	Acero B500S (500 N/mm <sup>2</sup> límite elástico) (p.o.)	0.85
cnP01E07	m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B500T (p.o.)	2.04
cnP02A01	m <sup>3</sup>	Arena (en cantera)	14.83
cnP02A13	m <sup>3</sup>	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (en cantera)	13.04
cnP02A15	m <sup>3</sup>	Grava (en cantera)	10.97
cnP02B01	m <sup>3</sup>	Zahorra artificial ZA20 (en cantera)	11.07
cnP03A04	m <sup>3</sup>	Hormigón estructural en masa HM-20/sp/40, árido 40 mm, planta	64.76
cnP10A10	m	Tubo de PEAD saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,40 m (p.o.)	22.50
cnP13A06	ud	Poste para señal tipo CN-03, CN-05, CN07 y CN-08	14.33
cnP13A09	ud	Señal tipo CN-03	75.00
cnP13A10	ud	Señal tipo CN-05	75.00
cnP13A11	ud	Señal tipo CN-07	99.00
cnP13A18	ud	Chapa aluminio serigrafiada 377x100 mm	15.00
cnP13A24	ud	Hito modelo madera	35.00
cnP13A25	ud	Hito metálico extraíble	125.00
cnP13A26	m	Banda reflectante 100 mm anchura	8.05
cnP13A27	m	Banda reflectante 150 mm anchura	10.50
cnP13B01	m	Poste madera tratada, ø 10 cm (p.o.)	3.52
cnP13B02	m	Poste madera tratada, ø 12 cm (p.o.)	4.75
cnP13B03	ud	Abrazadera y cuatro tornillos de acero galvanizado	1.75
cnP1401	ud	Mesa c/bancos de listones de madera tratada sin respaldo	327.82
cnP1402	ud	Banco de listones de madera tratada	251.27
cnP1403	ud	Aparcabicis de madera tratada para 4 plazas	249.57
cnP1404	ud	Aparcabicis de madera tratada para 6 plazas	316.32
mt48eac105we	ud	Fresno común (Fraxinus excelsior) de 20 a 25 cm de diámetro de t	235.15



## **Justificación de precios**

### **Maquinaria**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## LISTADO DE MAQUINARIA

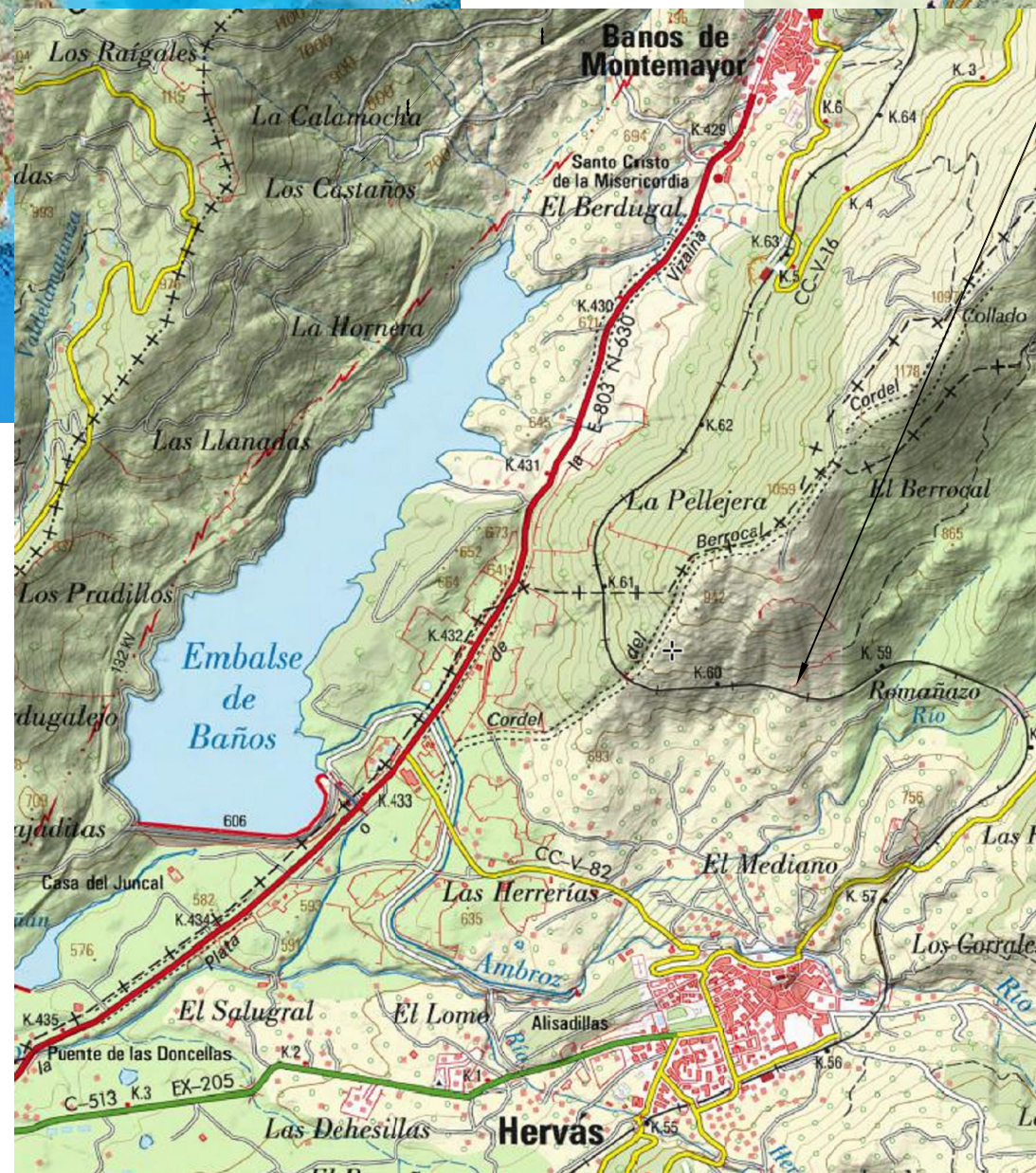
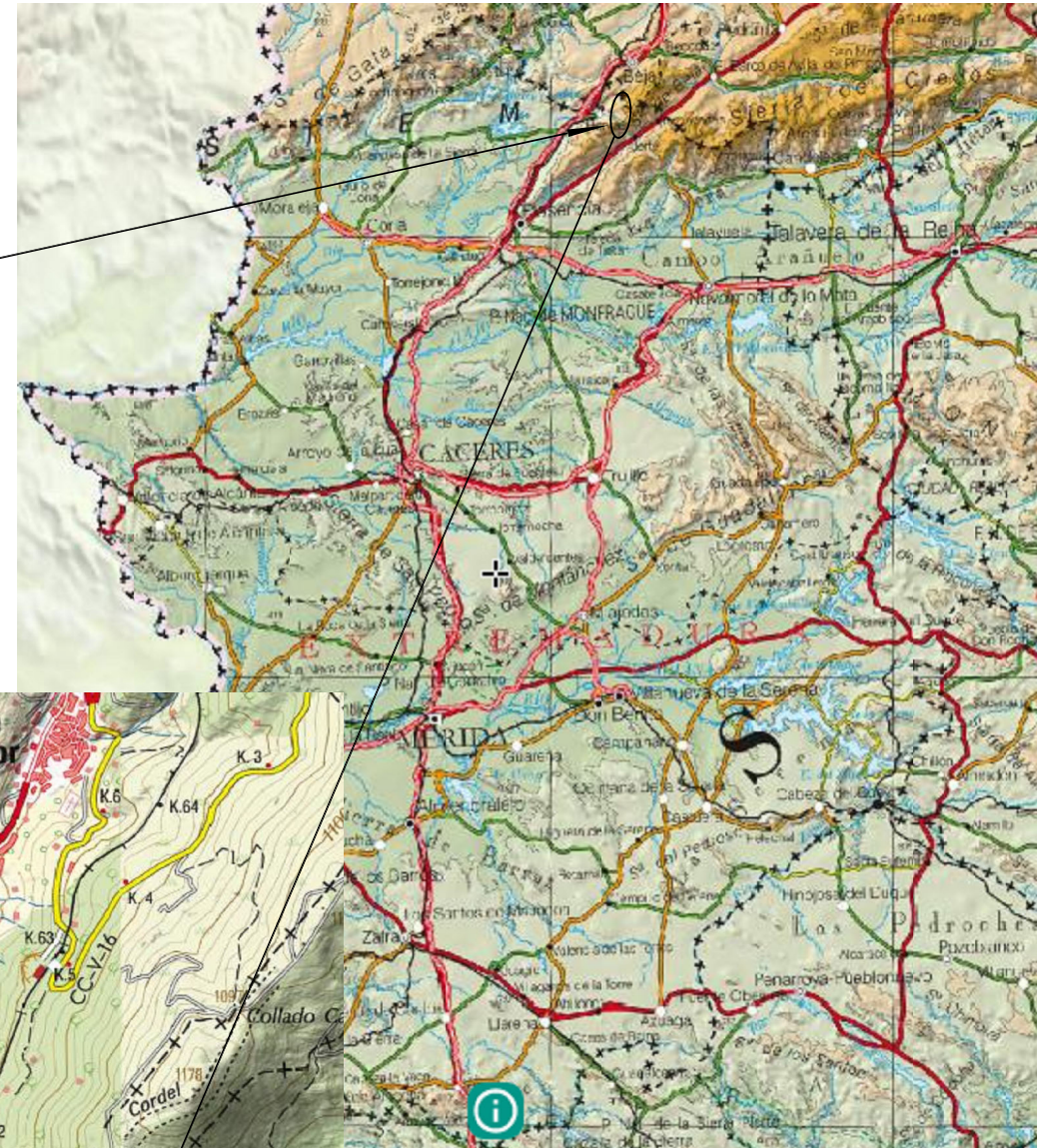
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M05EC040	h.	Ex cavadora hidráulica cadenas 310 CV	95.00
M05EN020	h.	Ex cav .hidr.neumáticos 84 CV	44.50
M05PN010	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40.33
M05RN010	h.	Retrocargadora neum. 50 CV	28.94
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6.13
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	50.94
M07N020	m3	Canon tierras de préstamos	0.21
M07W110	m3	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
M08EG010	h.	Extend.grav.acoplada y remolcada	4.82
M08EP010	h.	Pav.encofrad.desliz. s/cadenas 300CV/12m	300.00
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	46.65
M08RL010	h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	5.64
M08RN040	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32.80
M08RT050	h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38.96
M08RV010	h.	Compact.asfált.neum.aut. 6/15t.	46.29
M11HV040	h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2.35
M12W260	h.	Hidrolimpiadora pequeña	4.94
cnM01A04	h	Tractor orugas 131/150 CV	67.37
cnM01B02	h	Motoniveladora 131/160 CV	77.90
cnM01B08	h	Compactador vibro 131/160 CV	50.65
cnM01C01	h	Minicargadora ruedas 31/70 CV	36.26
cnM01C05	h	Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³	39.65
cnM01C08	h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	73.90
cnM01D02	h	Camión 101/130 CV	39.48
cnM01D07	h	Camión 241/310 CV con grúa	71.68
cnM01D08	h	Camión 400 CV. Tipo bañera, hasta 30 t	80.79
cnM01D10	h	Camión cisterna riego agua 131/160 CV	44.93
cnM01D15	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	41.61
cnM01E06	h	Grúa autopropulsada telescópica 101/130 CV, 5 t	42.75
cnM02A14	h	Hormigonera fija 250 l	19.64
cnM02A17	h	Vibrador hormigón o regla vibrante	22.23
cnM02A22	h	Remolque ligero carga máxima 750 kg	0.80
cnM02A31	h	Radial hasta 30 CV, sin mano de obra	3.13
cnM02B07	h	Astilladora, sin mano de obra	5.06
cnM02B10	h	Desbrozadora de martillo, sin mano de obra	7.22
cnM02B12	h	Motodesbrozadora, sin mano de obra	2.54
cnM02B15	h	Motosierra, sin mano de obra	1.87
cnM02D01	jor	Vehículo todoterreno 71-85 CV, sin mano de obra	66.00



**DOCUMENTO N°2: PLANOS**

# **ÍNDICE DE PLANOS**

- 1. Plano situación**
- 2. Perfil longitudinal**
- 3. Sección transversal tipo y firmes**
- 4. Drenaje**
  - 4.1. Embocadura y paso salvacuenta**
  - 4.2. Cunetas en planta**
- 5. Señalización**
  - 5.1. Señal CN-03**
  - 5.2. Señal CN-05**
  - 5.3. Señal CN-07**
  - 5.4. Distribución en planta**
- 6. Mobiliario**
  - 6.1. Banco rústico**
  - 6.2. Mesa rústica**
  - 6.3. Aparcabicis 4 plazas**
  - 6.4. Aparcabicis 6 plazas**
  - 6.5. Talanquera de madera e hitos**
  - 6.6. Situación talanquera de madera**
- 7. Integración ambiental**



UNIVERSIDAD DE  
EXTREMADURA



GRADO EN INGENIERÍA  
CIVIL-CONSTRUCCIONES CIVILES

PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DEL ANTIGUO TRAZADO DE  
FERROCARRIL HERVÁS-BAÑOS DE MONTEMAYOR ( CÁCERES)  
PARA SU USO COMO VÍA VERDE

AUTOR: JUAN FCO CARMONA BOLAÑOS

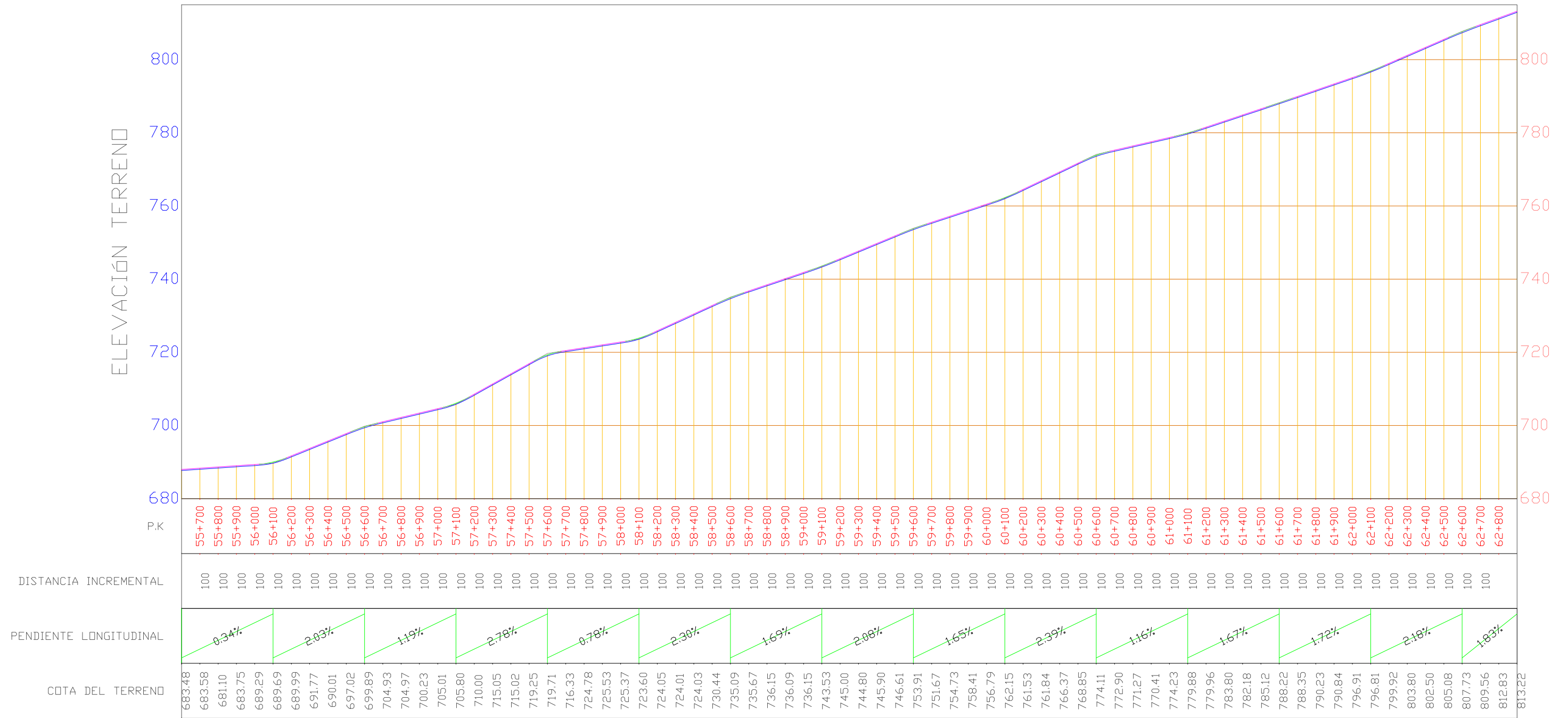
S/E  
FECHA: SEPTIEMBRE, 2019

TÍTULO:  
SITUACIÓN

PLANO Nº 1

*Juan Fco Carmona Bolaños*

## PERFIL LONGITUDINAL



### LEYENDA

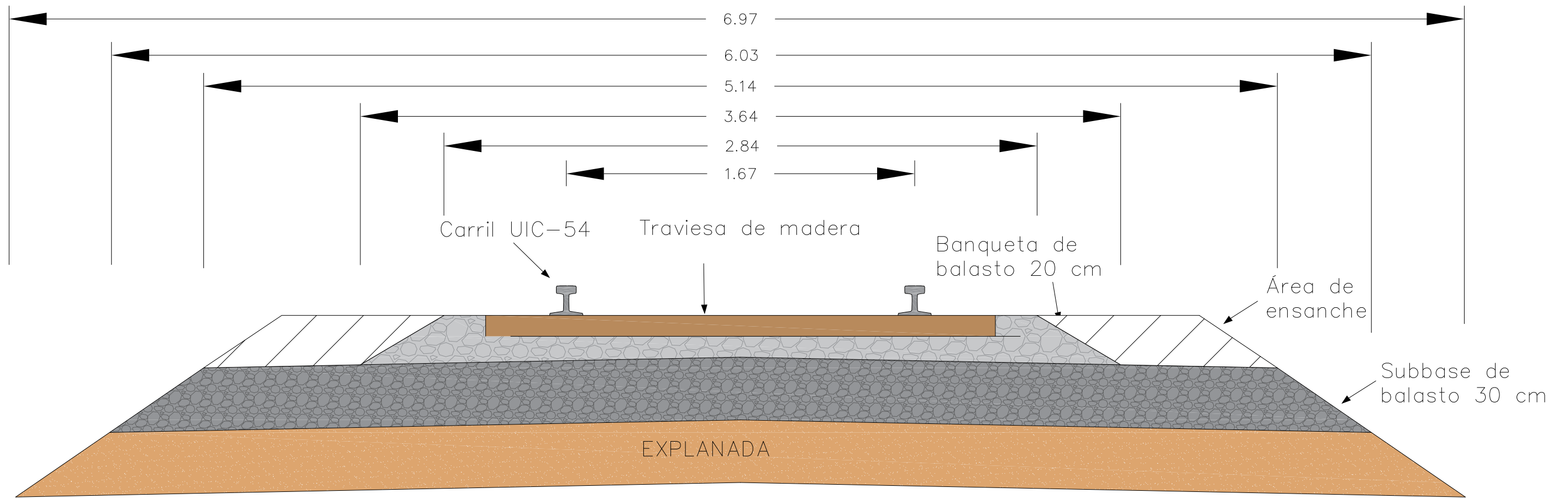
RASANTE

ACUERDOS VERTICALES

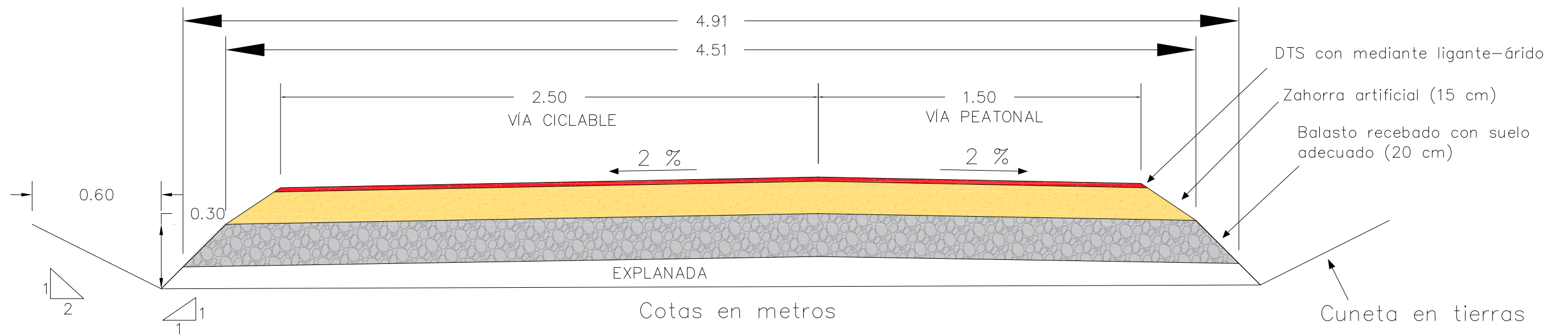
SUPERFICIE TERRENO

*Juan Fco Carmona Bolaños*

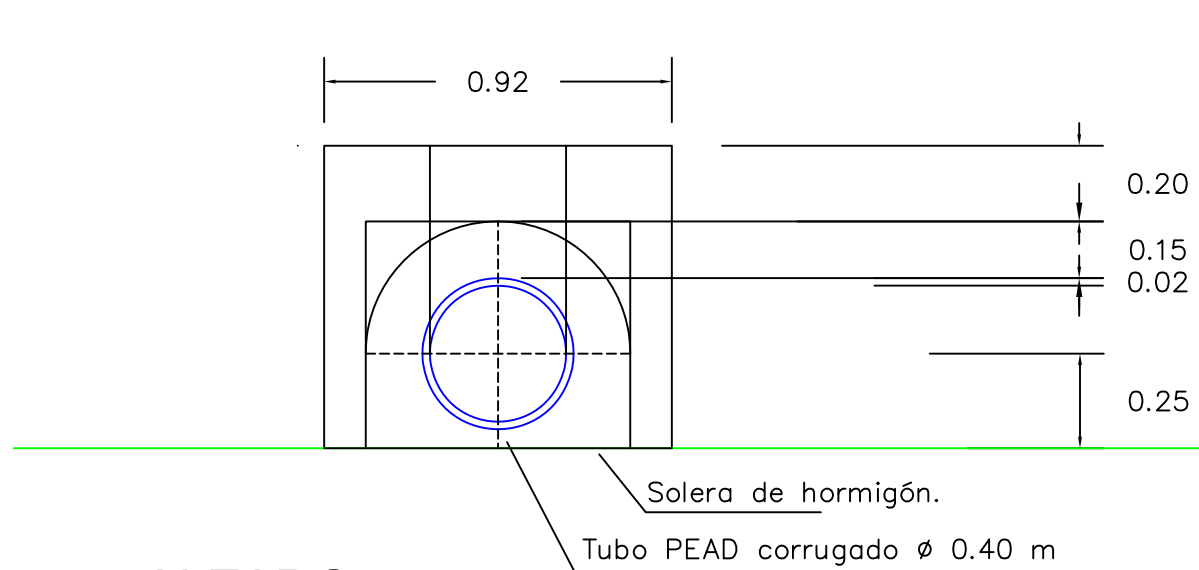
### SECCIÓN DE LA ANTERIOR PLATAFORMA



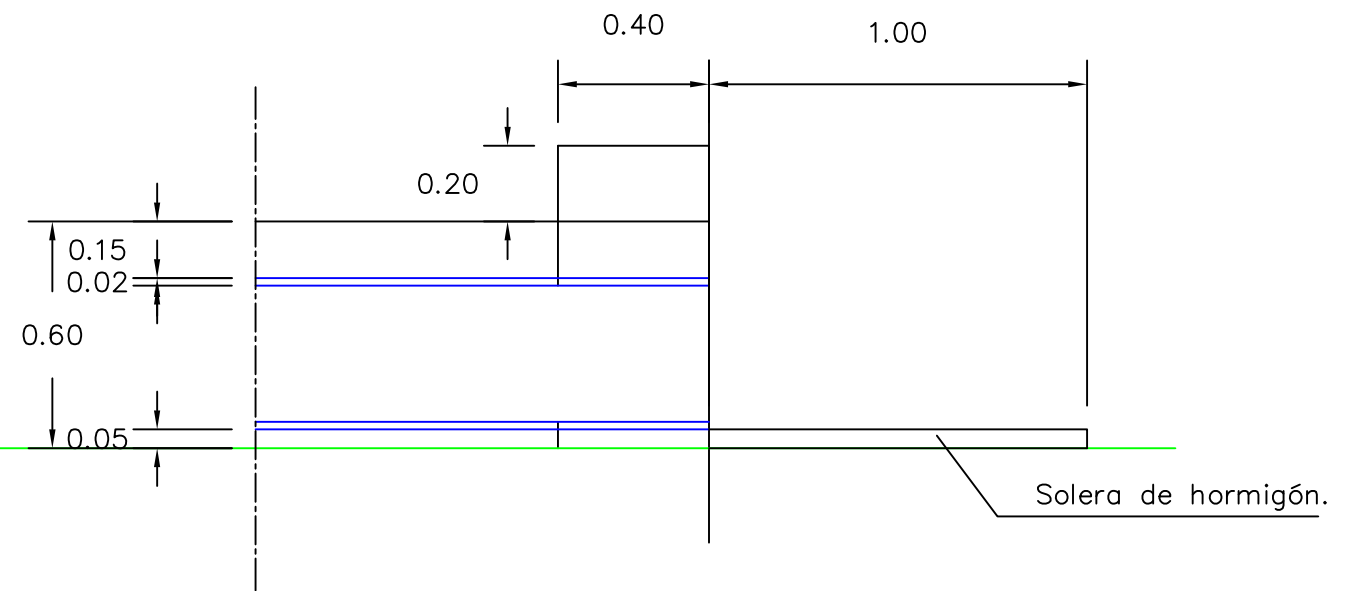
### SECCIÓN DE LA VÍA VERDE



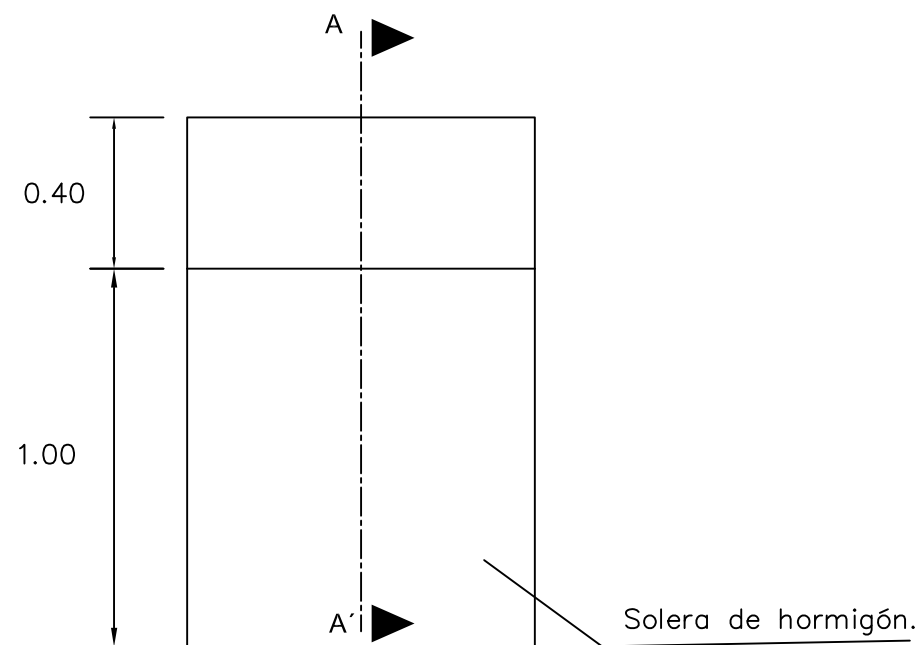




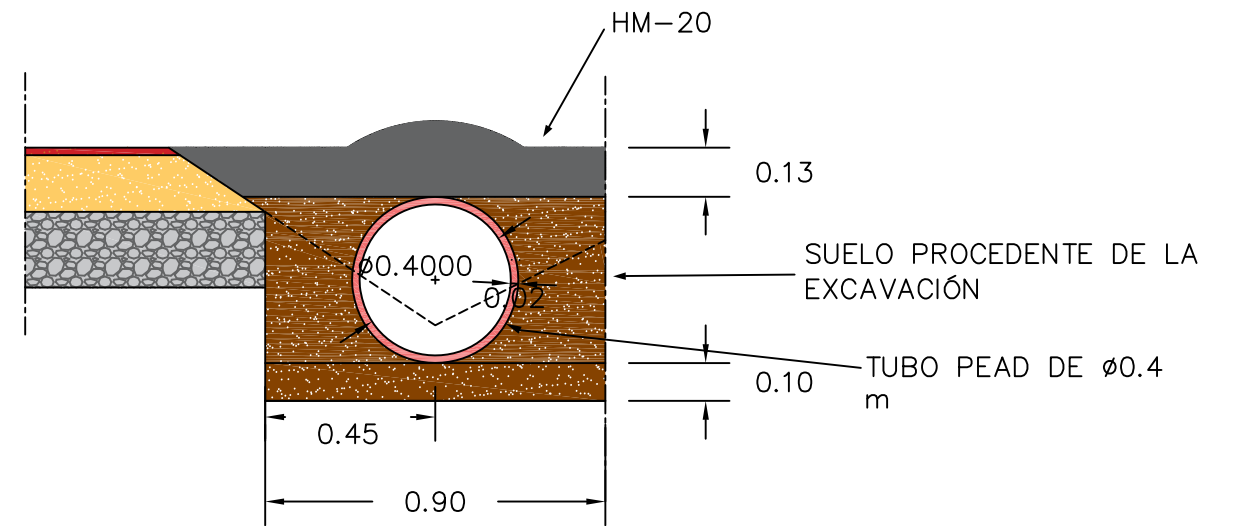
ALZADO



SECCIÓN  
A-A'

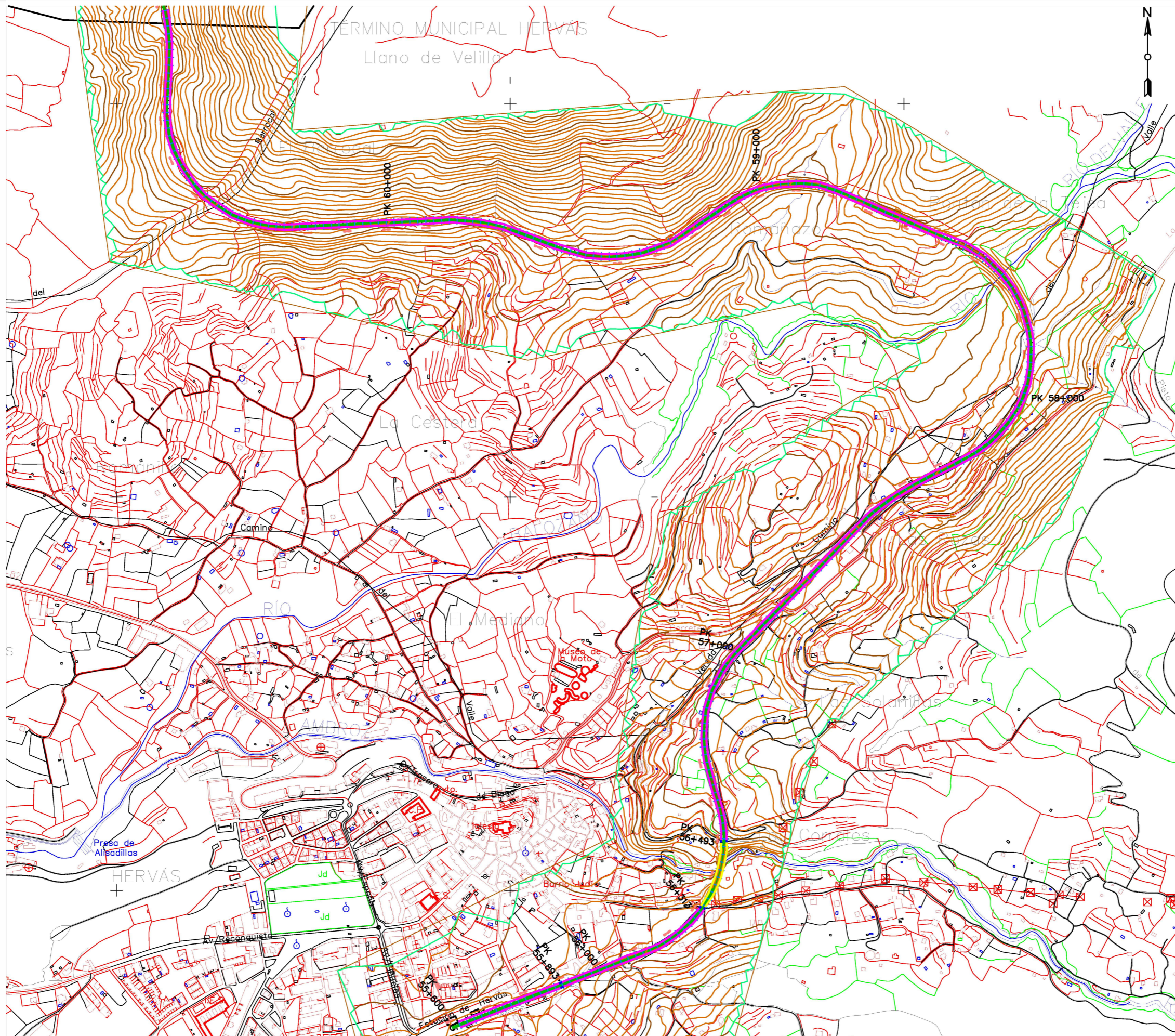


PLANTA



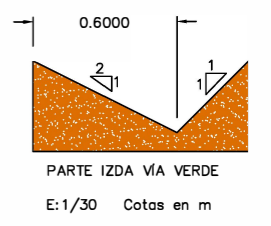
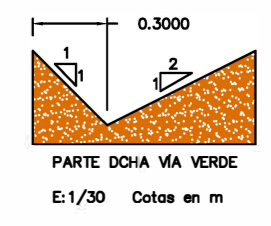
ZANJA PASO SALVACUNETA

Cotas en m

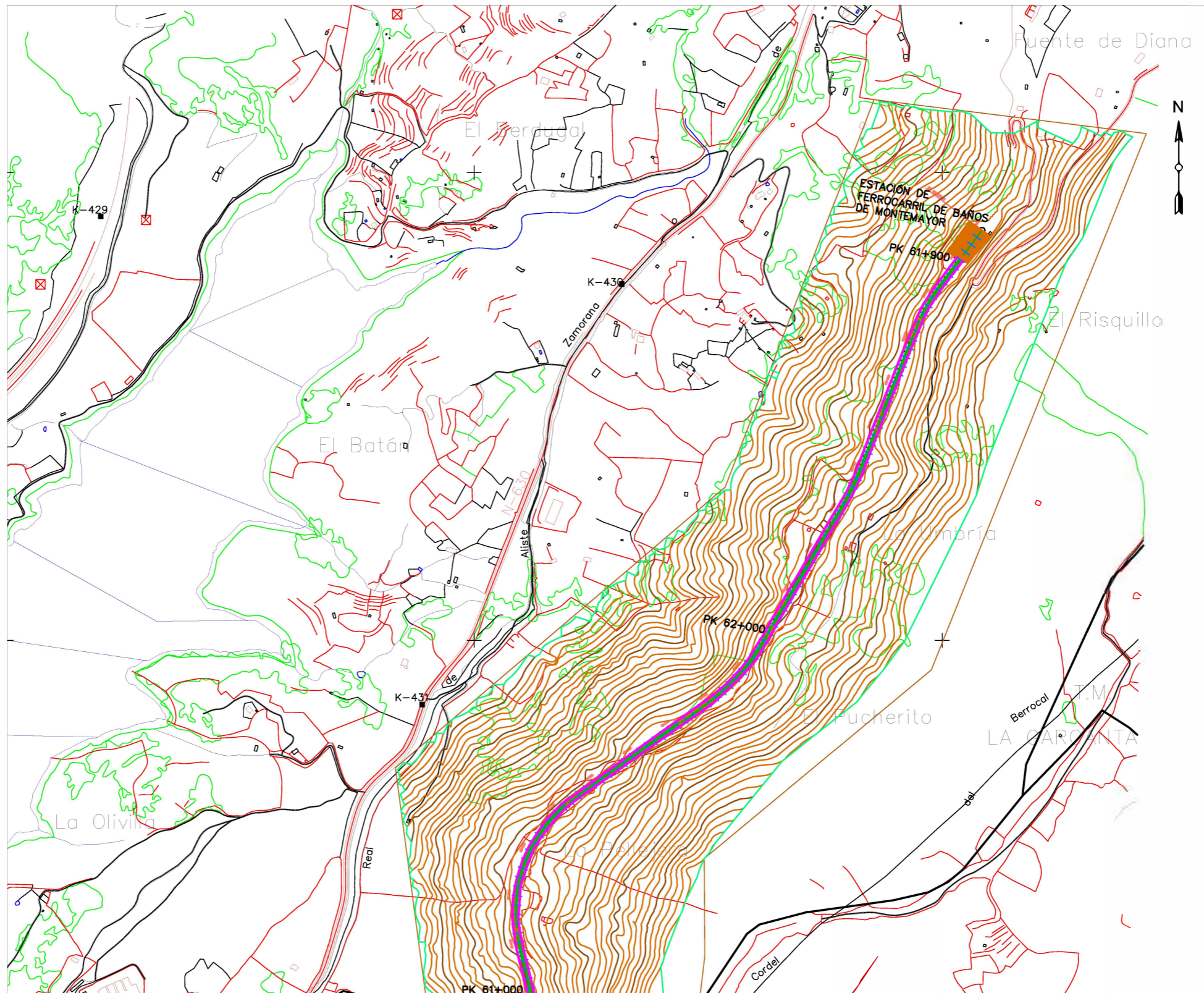


**LEYENDA**

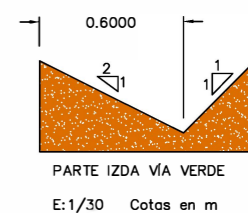
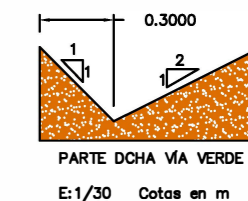
CUNETA EN TIERRA	
PASO SALVACUNETAS	
PUENTE DE HIERRO	



*Juan Fco Carmona Bolaños*



**LEYENDA**  
 CUNETA EN TIERRA



UNIVERSIDAD DE  
 EXTREMADURA



GRADO EN INGENIERÍA  
 CIVIL-CONSTRUCCIONES CIVILES

PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DEL ANTIGUO TRAZADO DE  
 FERROCARRIL HERVÁS-BAÑOS DE MONTEMAYOR ( CÁCERES)  
 PARA SU USO COMO VÍA VERDE

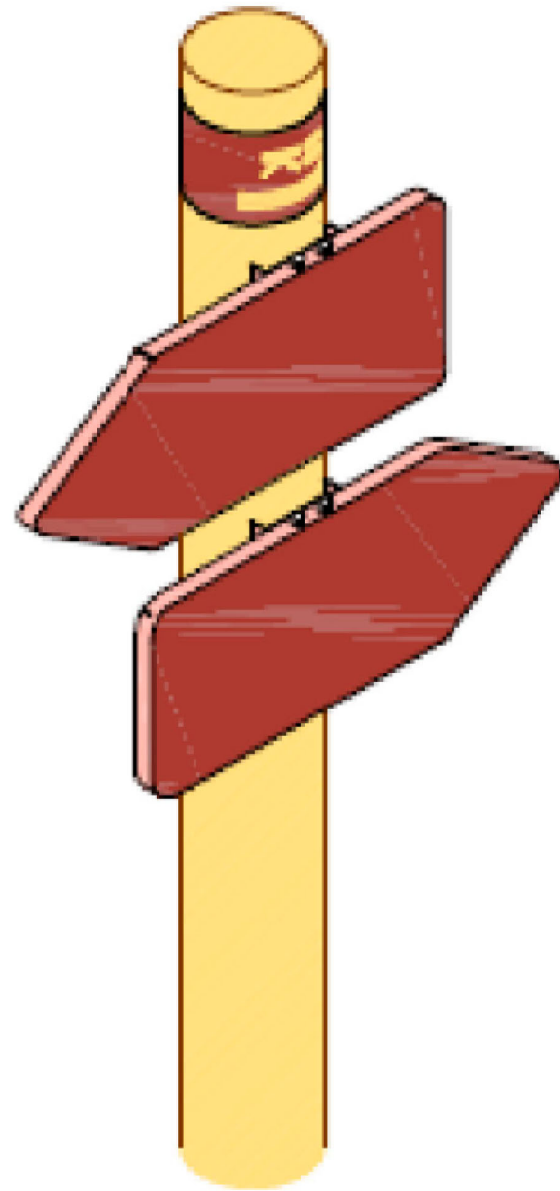
AUTOR: JUAN FCO CARMONA BOLAÑOS

E: 1/10000  
 FECHA: SEPTIEMBRE,2019

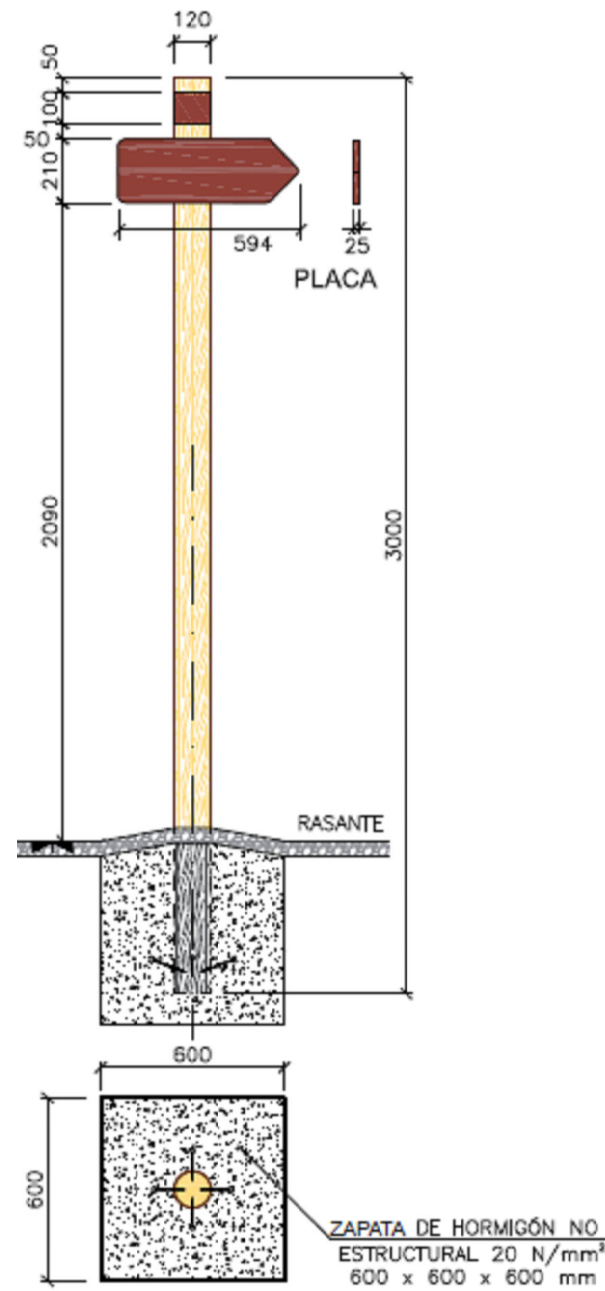
TÍTULO:  
 DRENAJE-CUNETAS

PLANO Nº 4- 2  
 HOJA 2-2

*Juan Fco Carmona Bolaños*

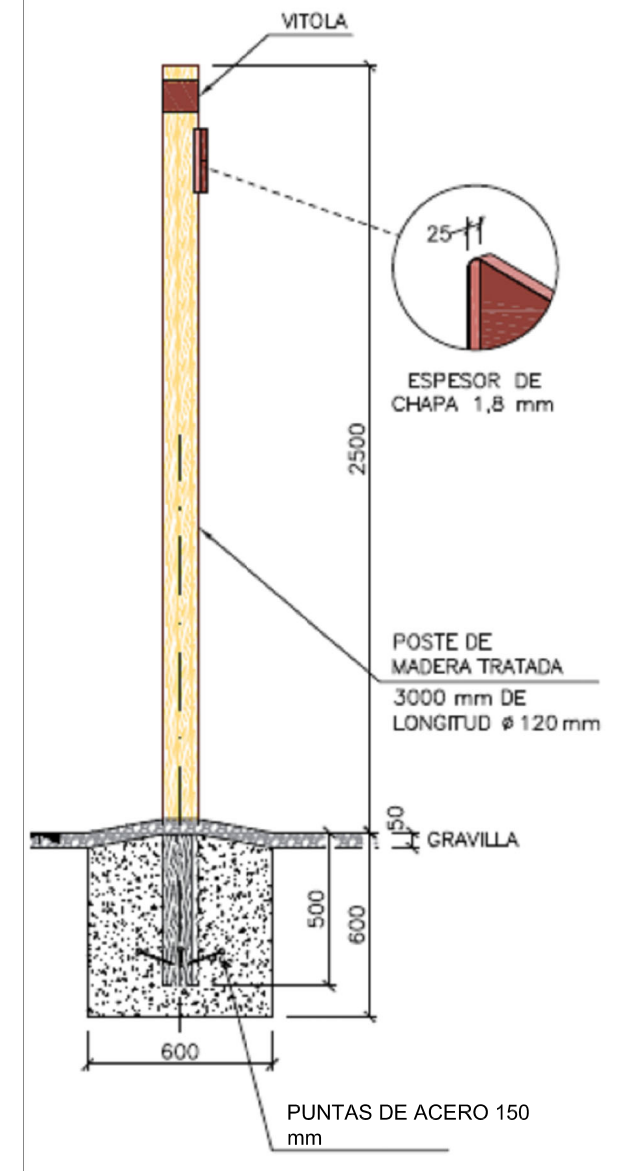


ALZADO



PLANTA ZAPATA DE HORMIGÓN

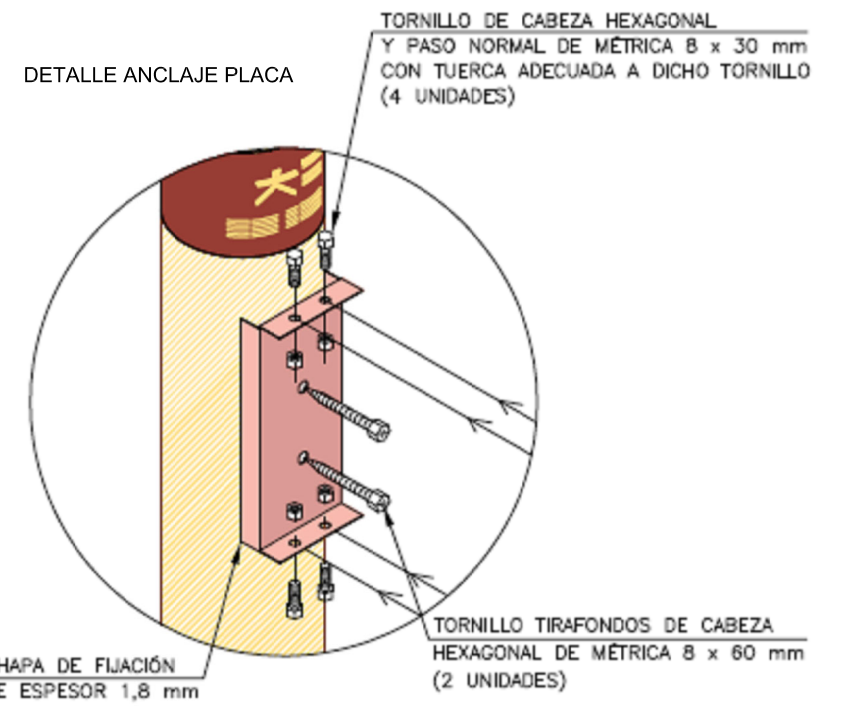
VISTA LATERAL



DETALLE PLACA

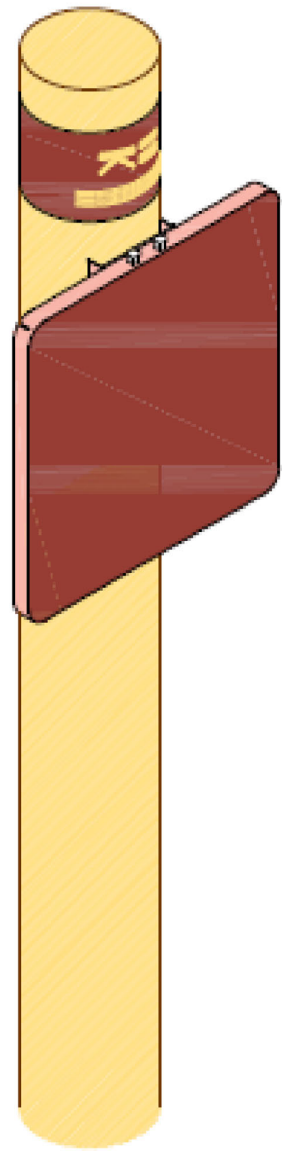


DETALLE ANCLAJE PLACA

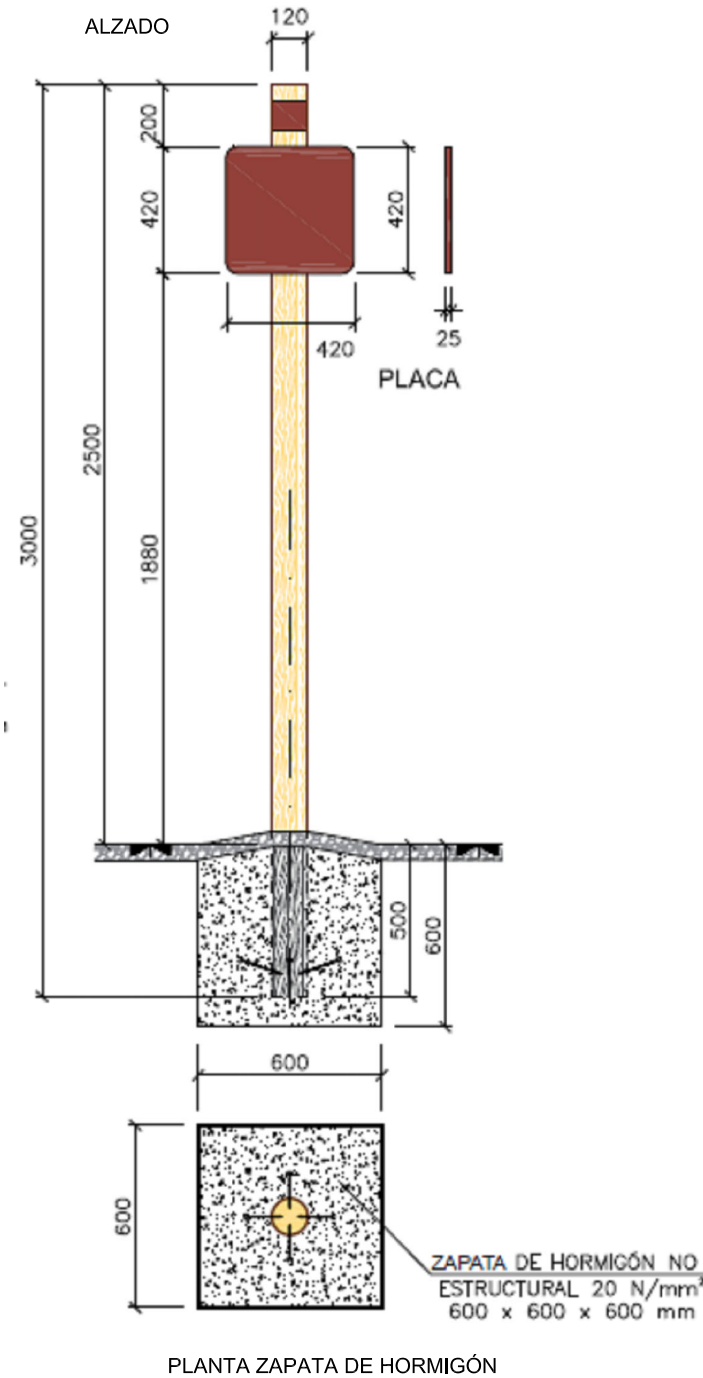


Cotas en mm

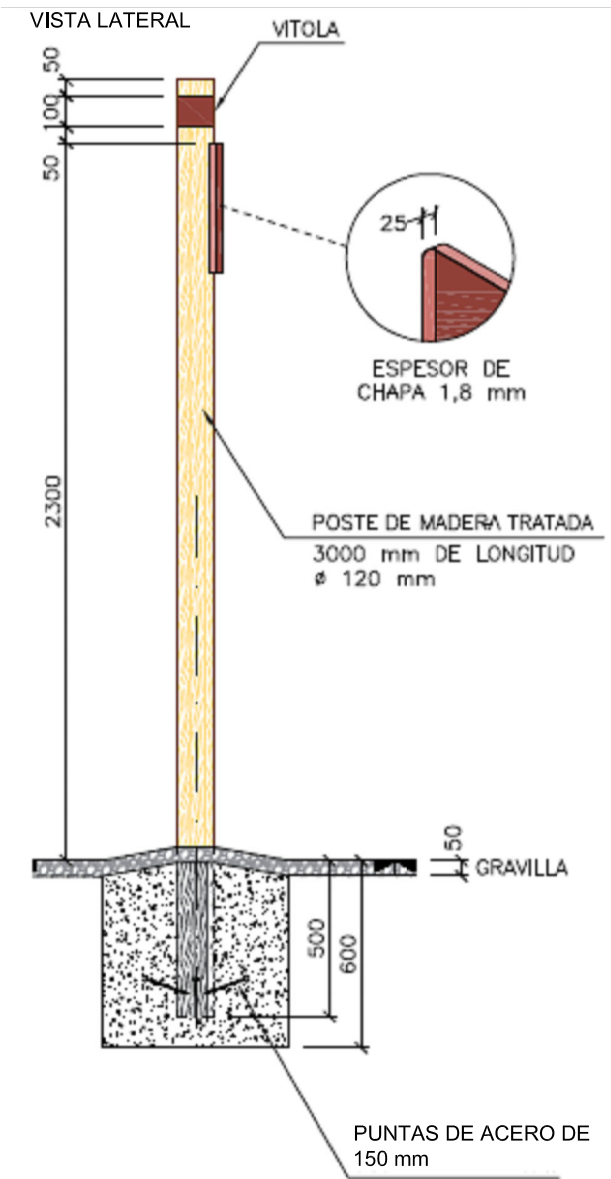
*Juan Fco Carmona*



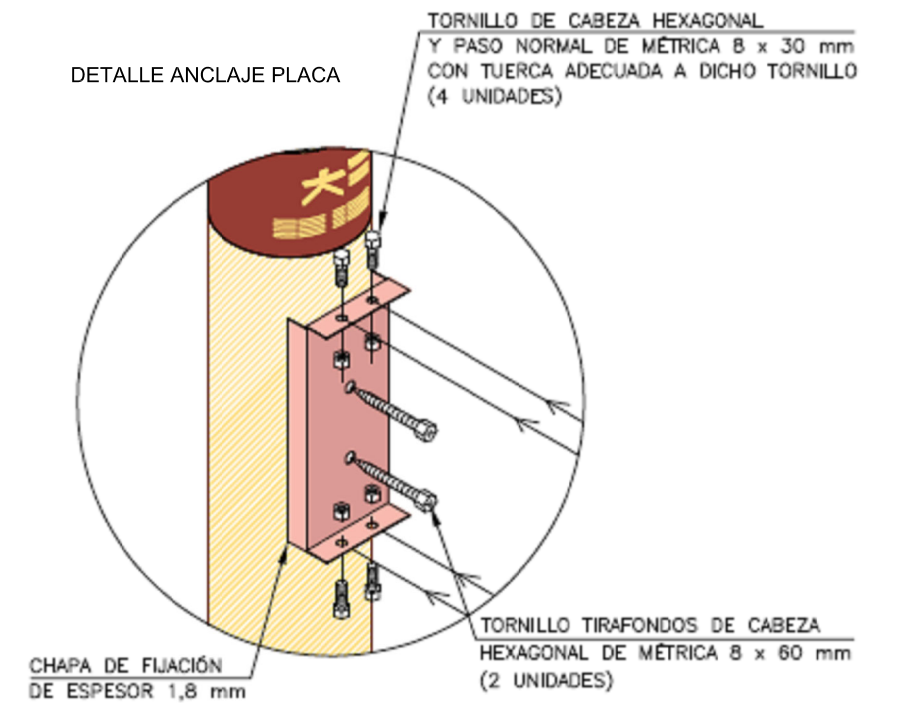
DETALLE PLACA

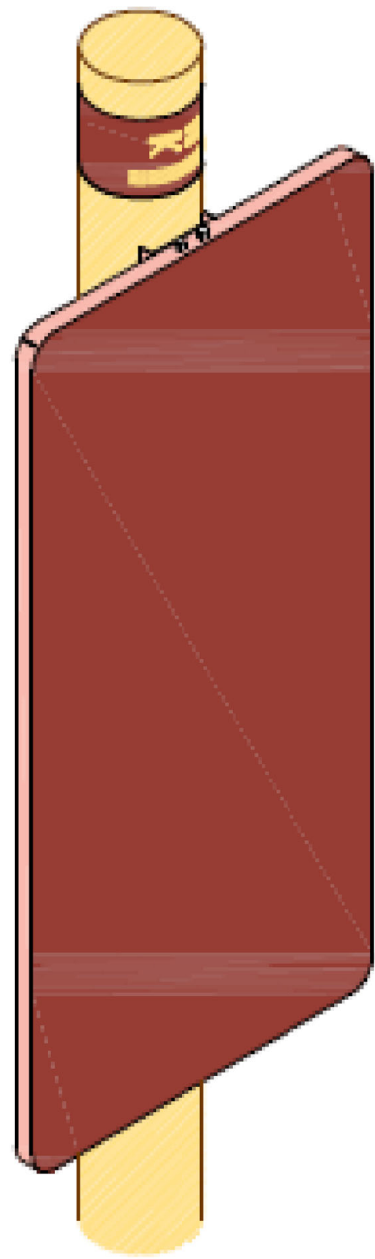


Cotas en mm

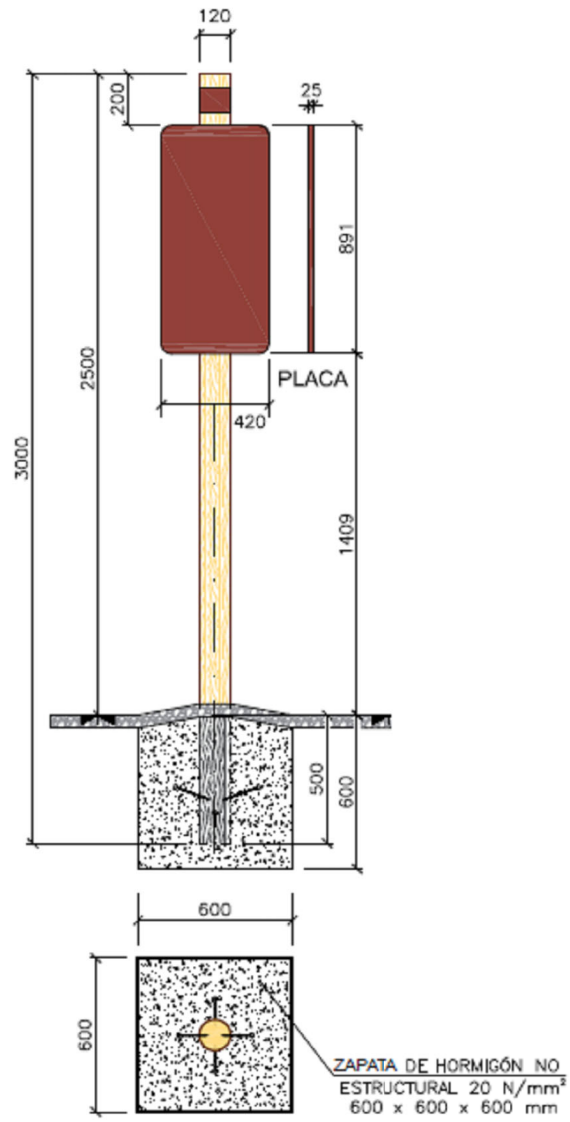


DETALLE ANCLAJE PLACA



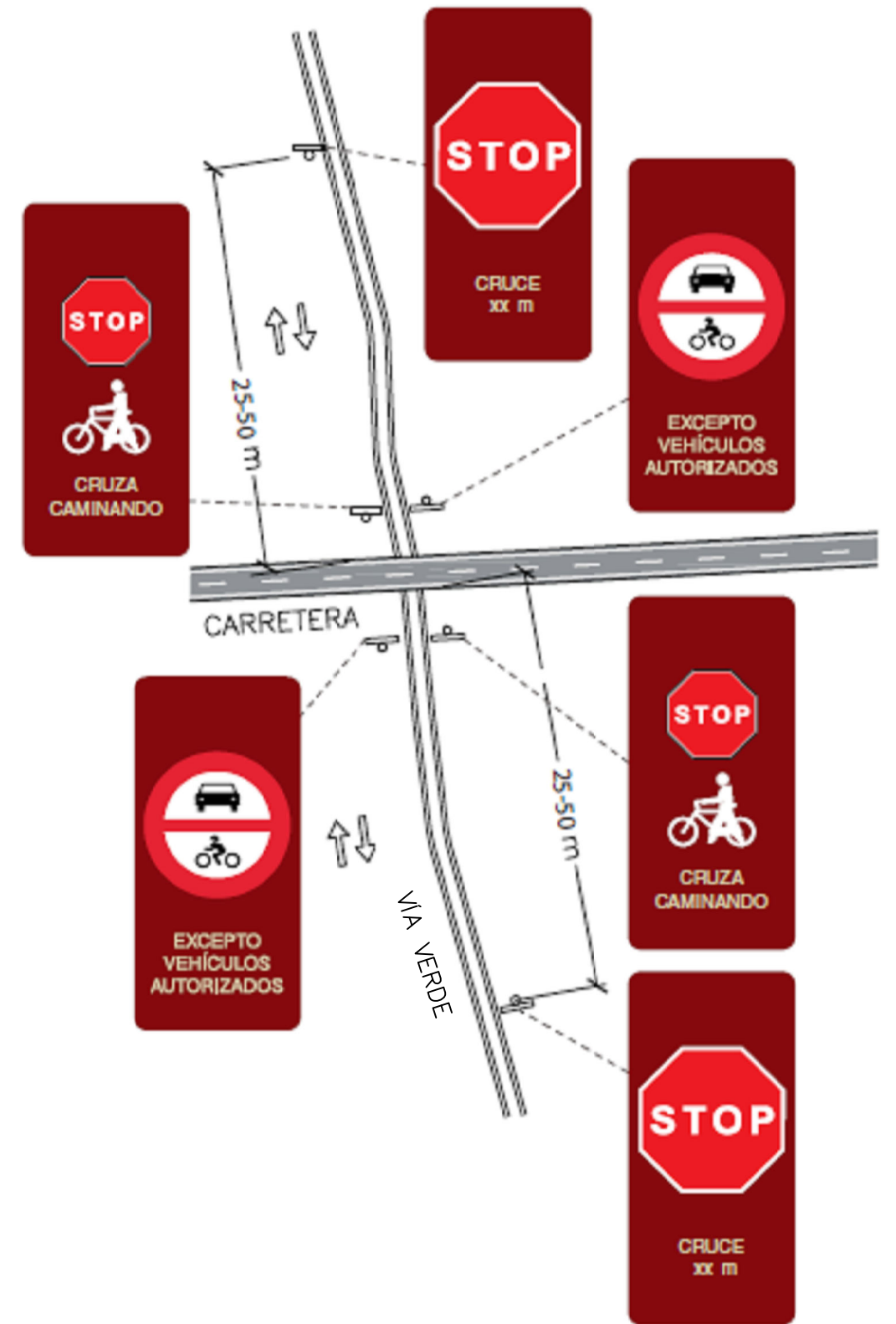
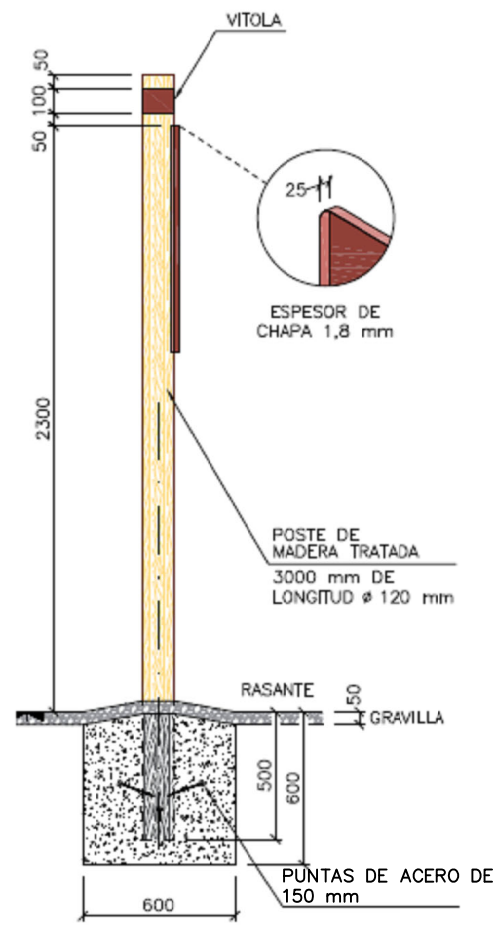


ALZADO

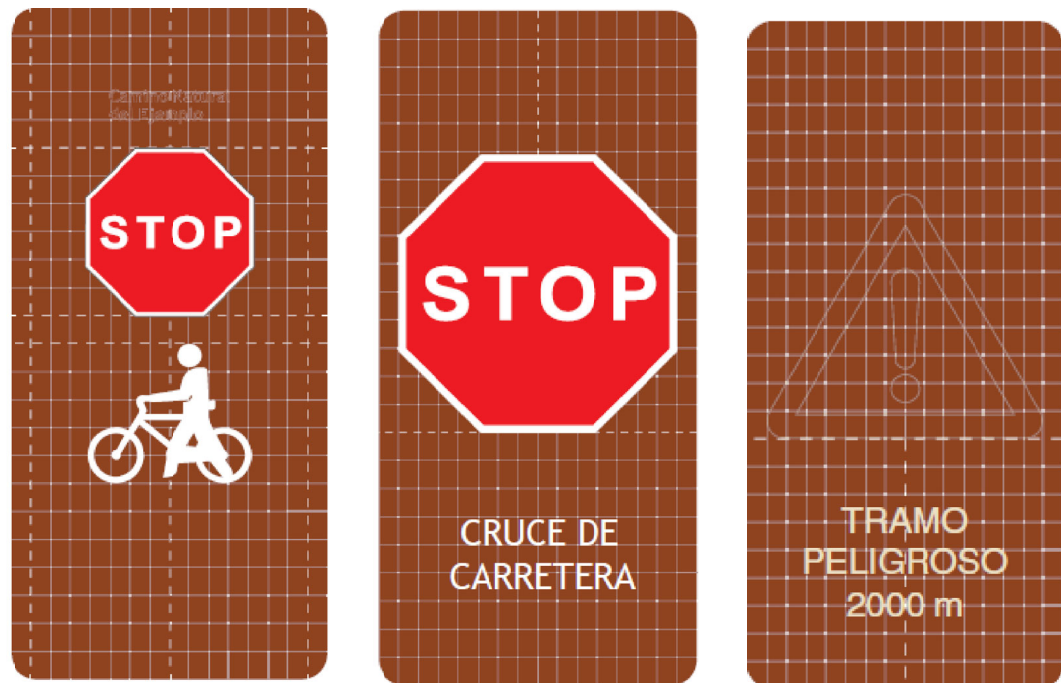


PLANTA ZAPATA DE HORMIGÓN

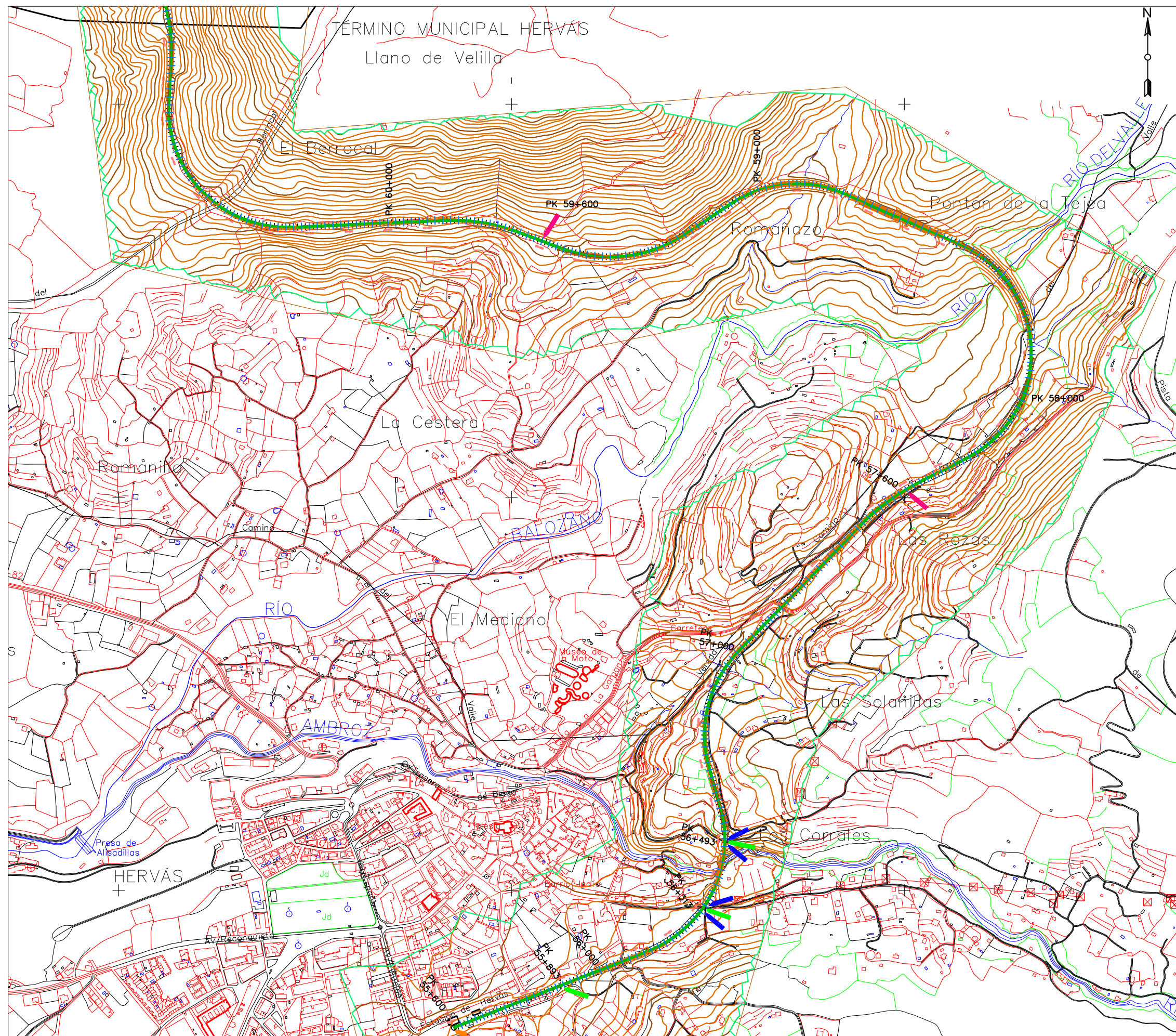
VISTA LATERAL



COLOCACIÓN EN CRUCES CON CARRETERA

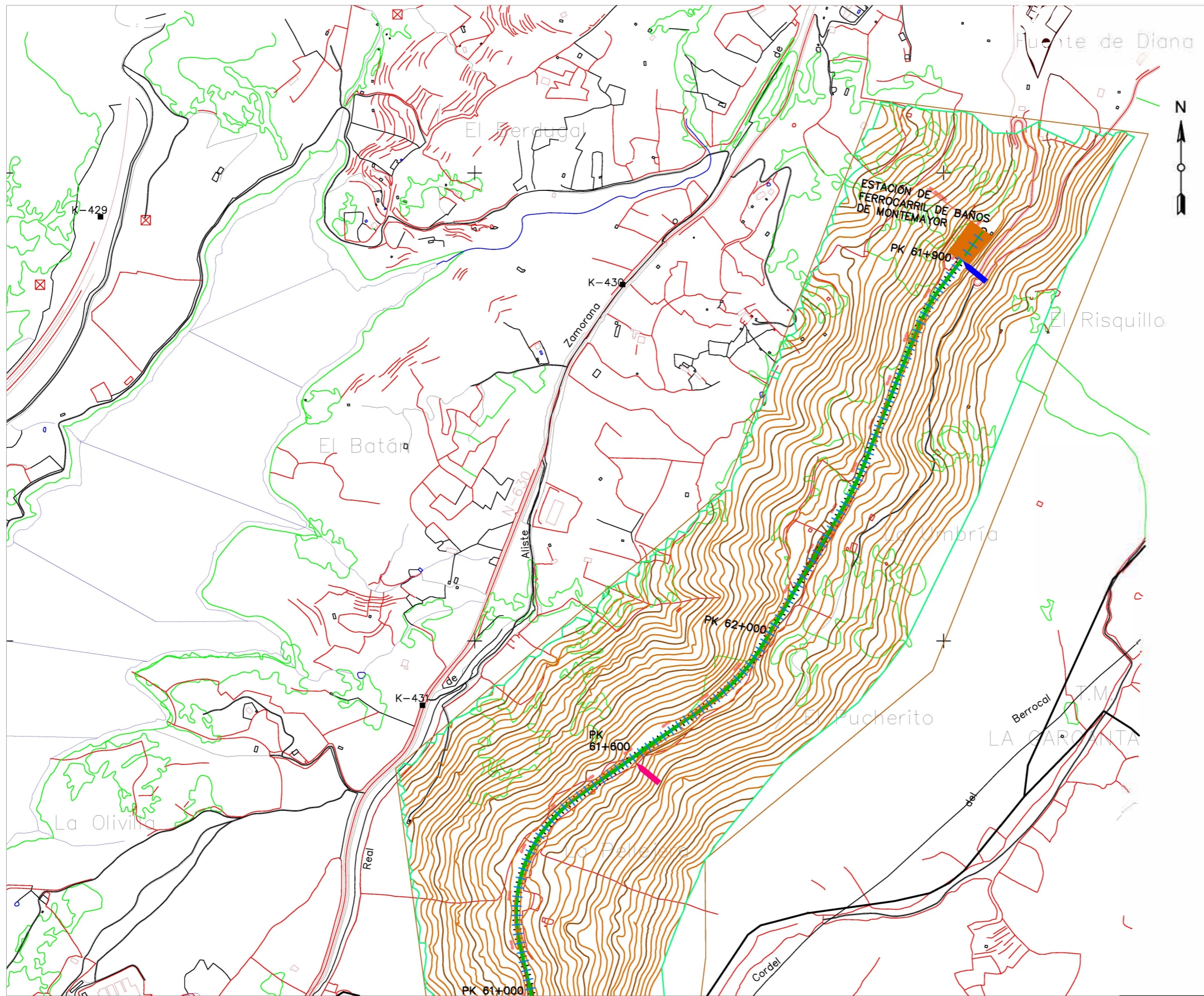


DETALLE PLACA



LEYENDA	
-SEÑAL CN-03	
-SEÑAL CN-05 (se colocará una a cada a cada lado del cruce, otra a 8 m y a 25 m del cruce en ambos lados)	
-SEÑAL CN-05/03	
-SEÑAL CN-07	

*Juan Fco Carmona*



LEYENDA	
-SEÑAL CN-03	
-SEÑAL CN-05 (se colocará una a cada a cada lado del cruce, otra a 8 m y a 25 m del cruce en ambos lados)	
-SEÑAL CN-05/03	
-SEÑAL CN-07	



UNIVERSIDAD DE  
EXTREMADURA



GRADO EN INGENIERÍA  
CIVIL-CONSTRUCCIONES CIVILES

PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DEL ANTIGUO TRAZADO DE  
FERROCARRIL HERVÁS-BAÑOS DE MONTEMAYOR ( CÁCERES)  
PARA SU USO COMO VÍA VERDE

AUTOR: JUAN FCO CARMONA BOLAÑOS

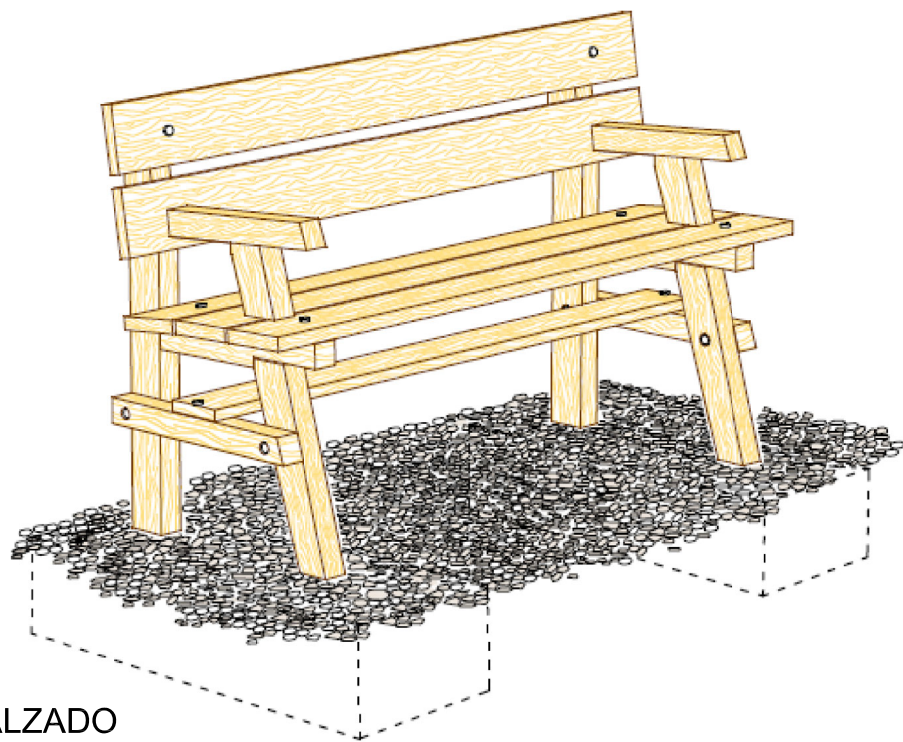
*Juan Fco Carmona*

E: 1/10000  
FECHA: SEPTIEMBRE, 2019

TÍTULO:  
SEÑALIZACIÓN-DISTRIBUCIÓN EN  
PLANTA

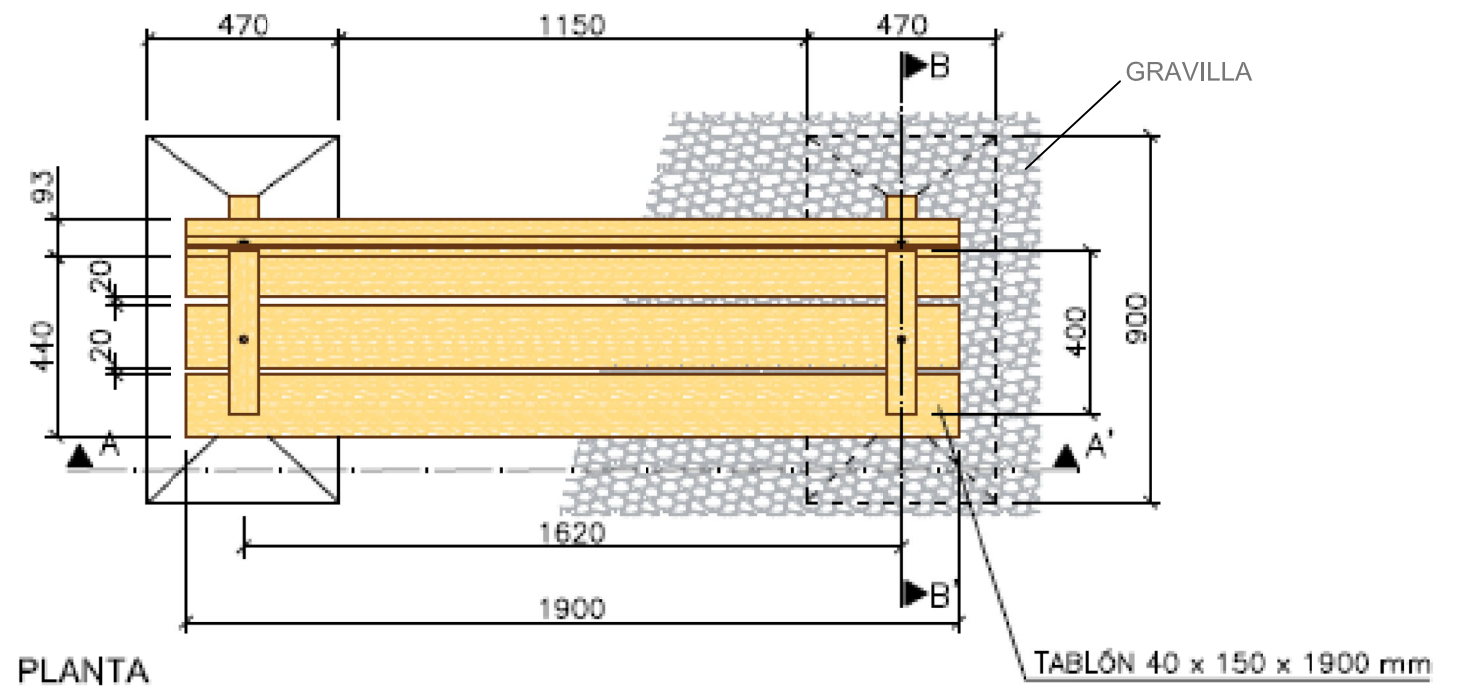
PLANO Nº 5-4  
HOJA 2-2





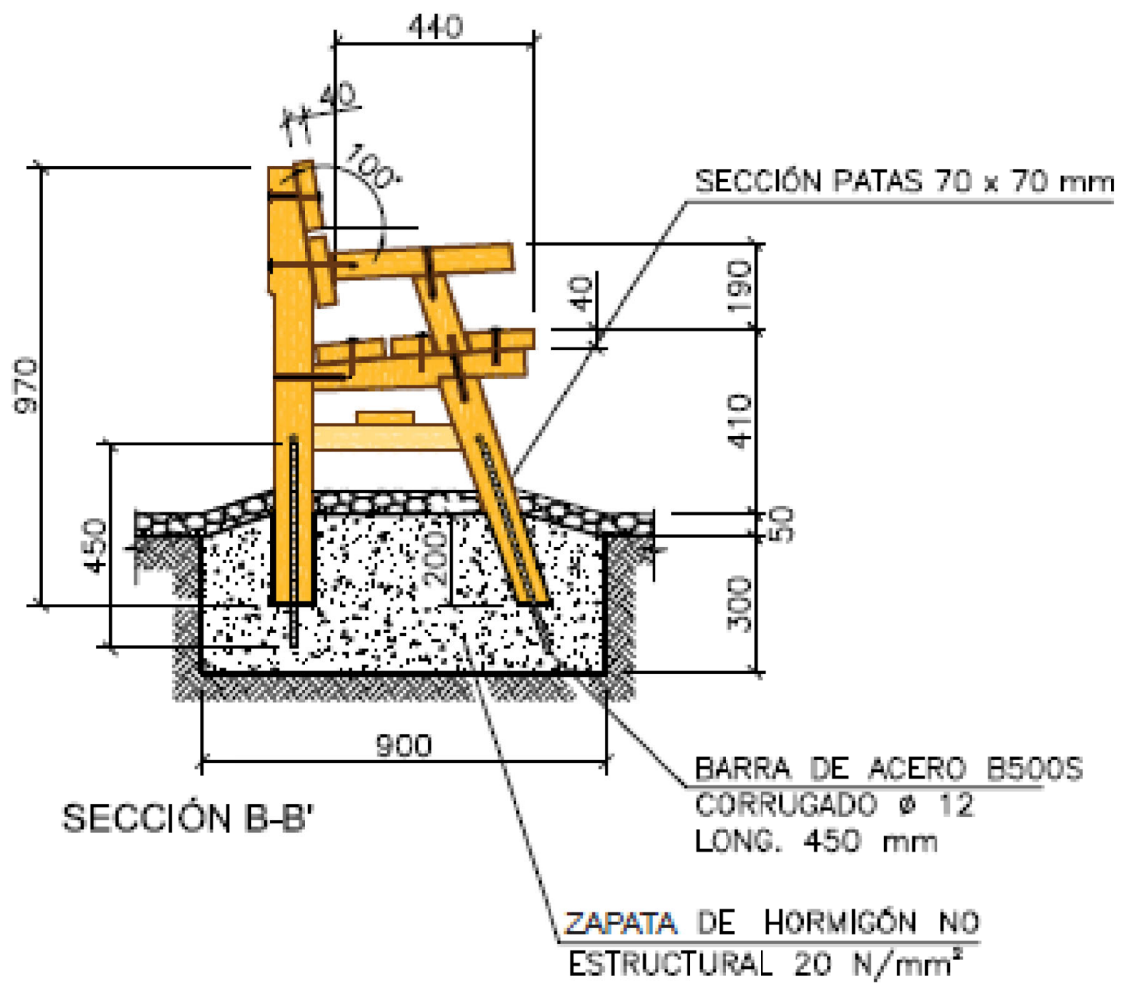
ALZADO

E: 1/20



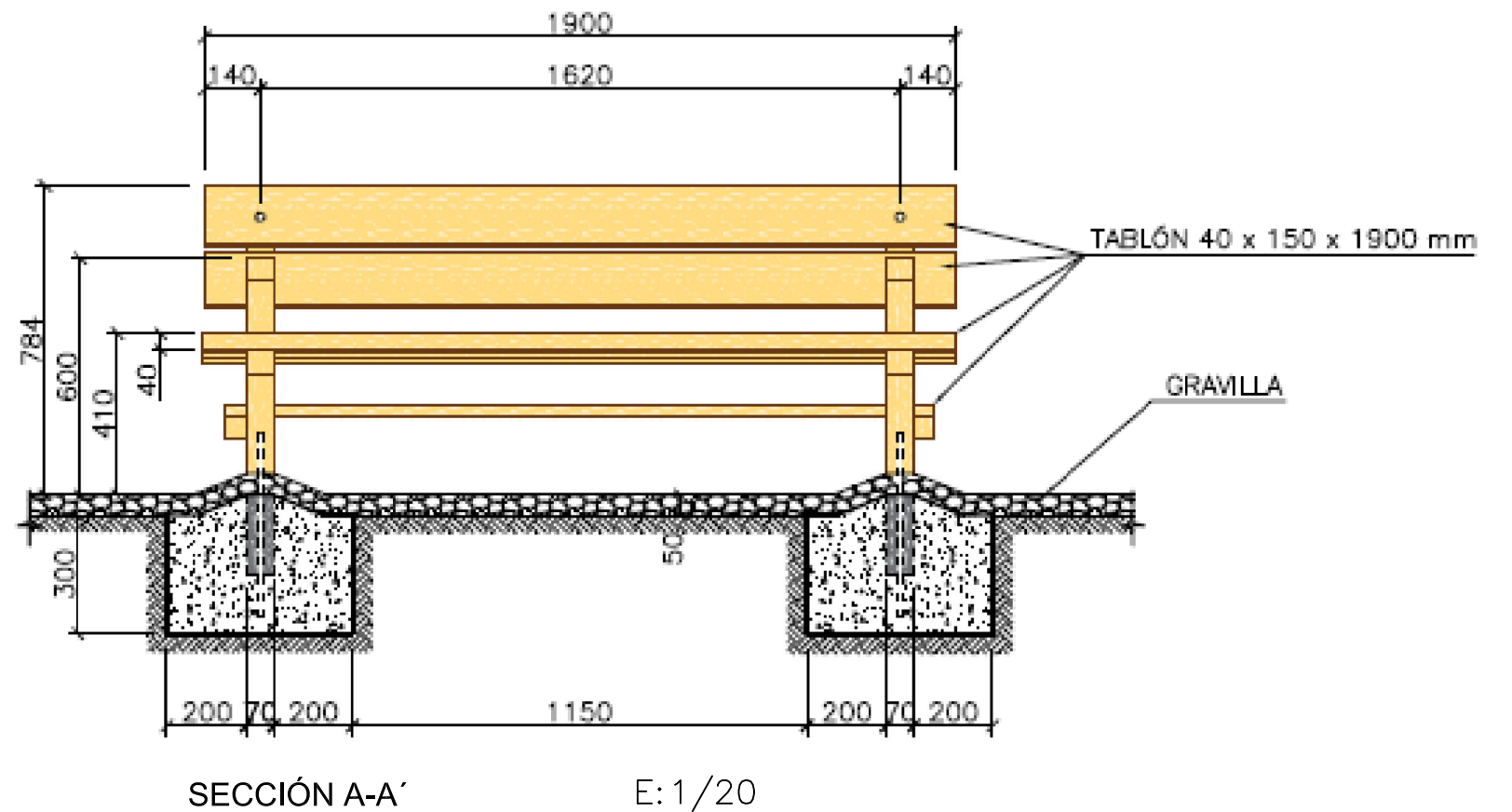
PLANTA

E: 1/20



SECCIÓN B-B'

E: 1/15

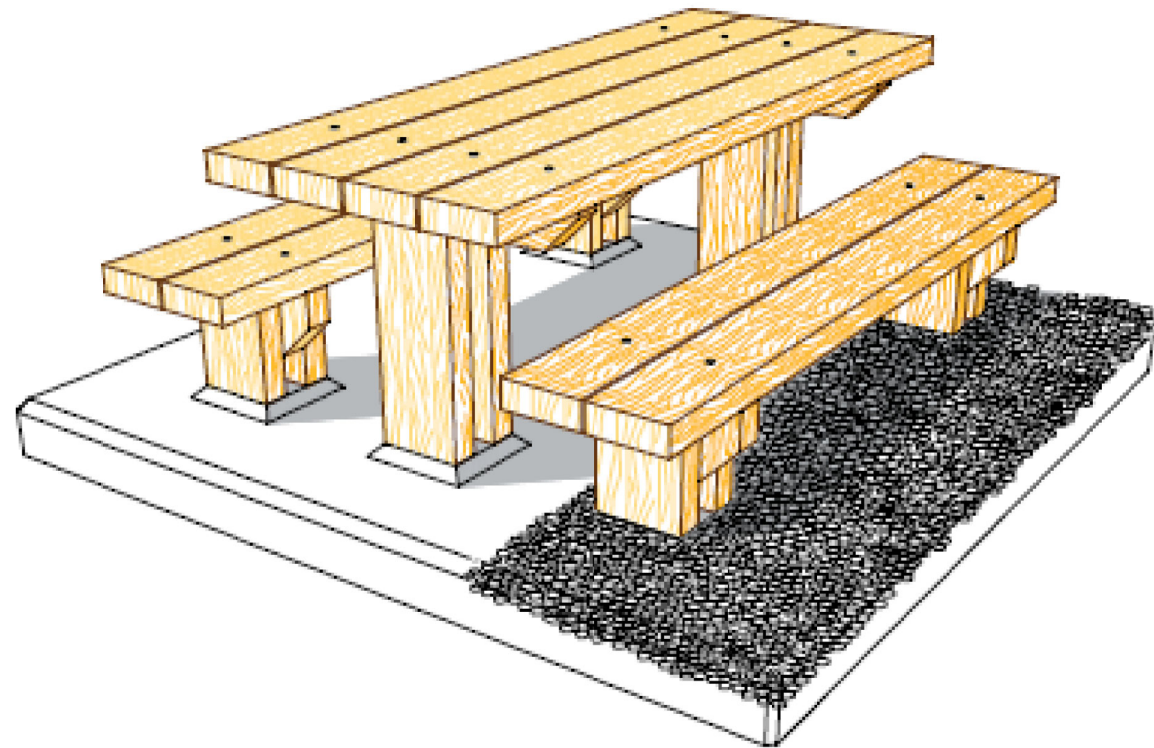


SECCIÓN A-A'

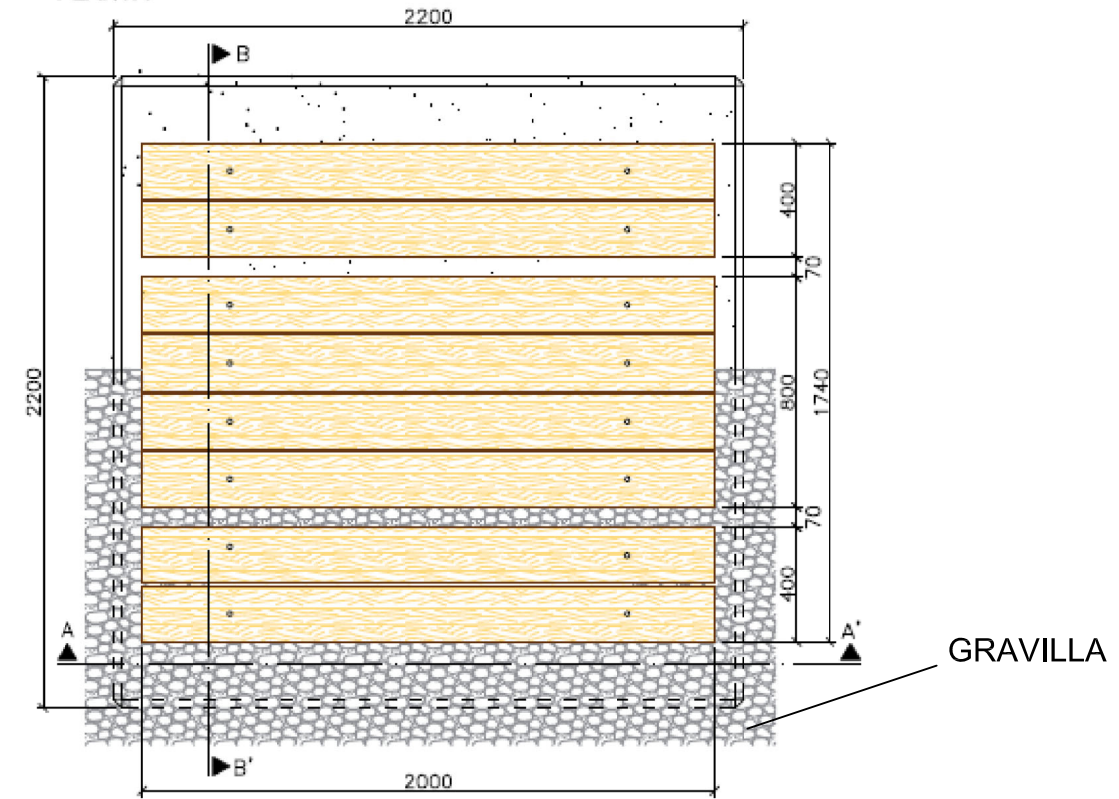
E: 1/20

Cotas en mm

ALZADO

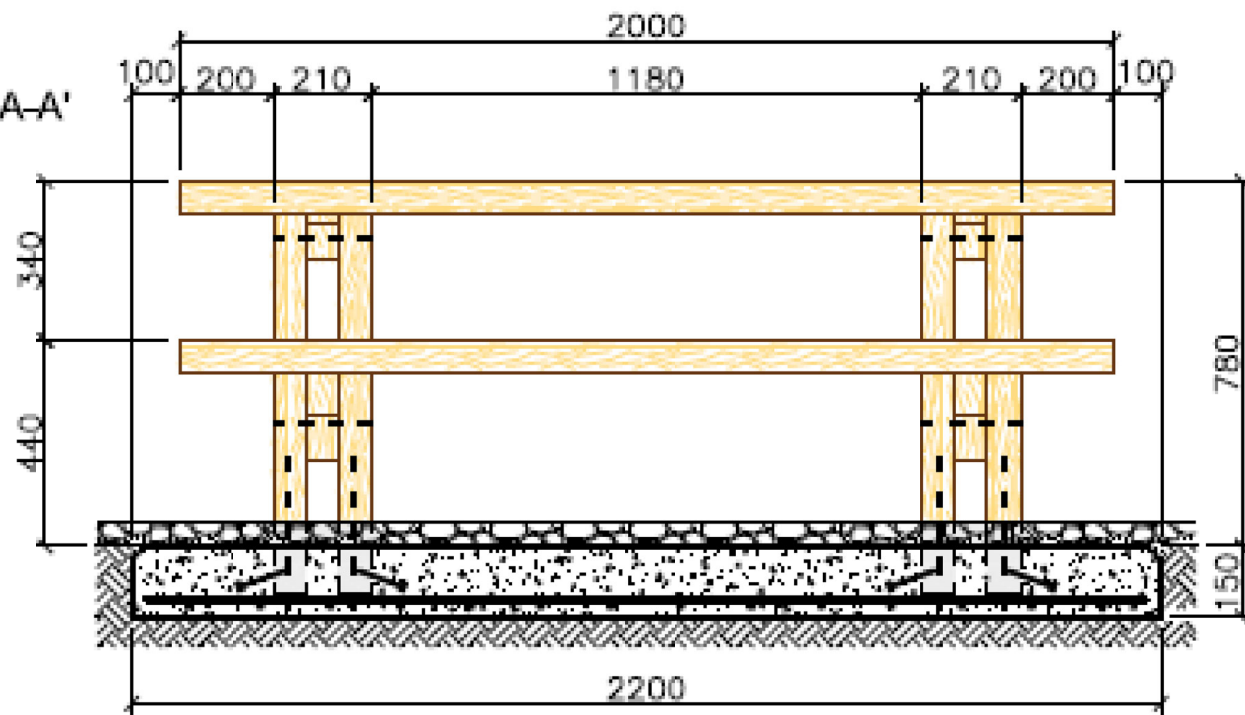


PLANTA



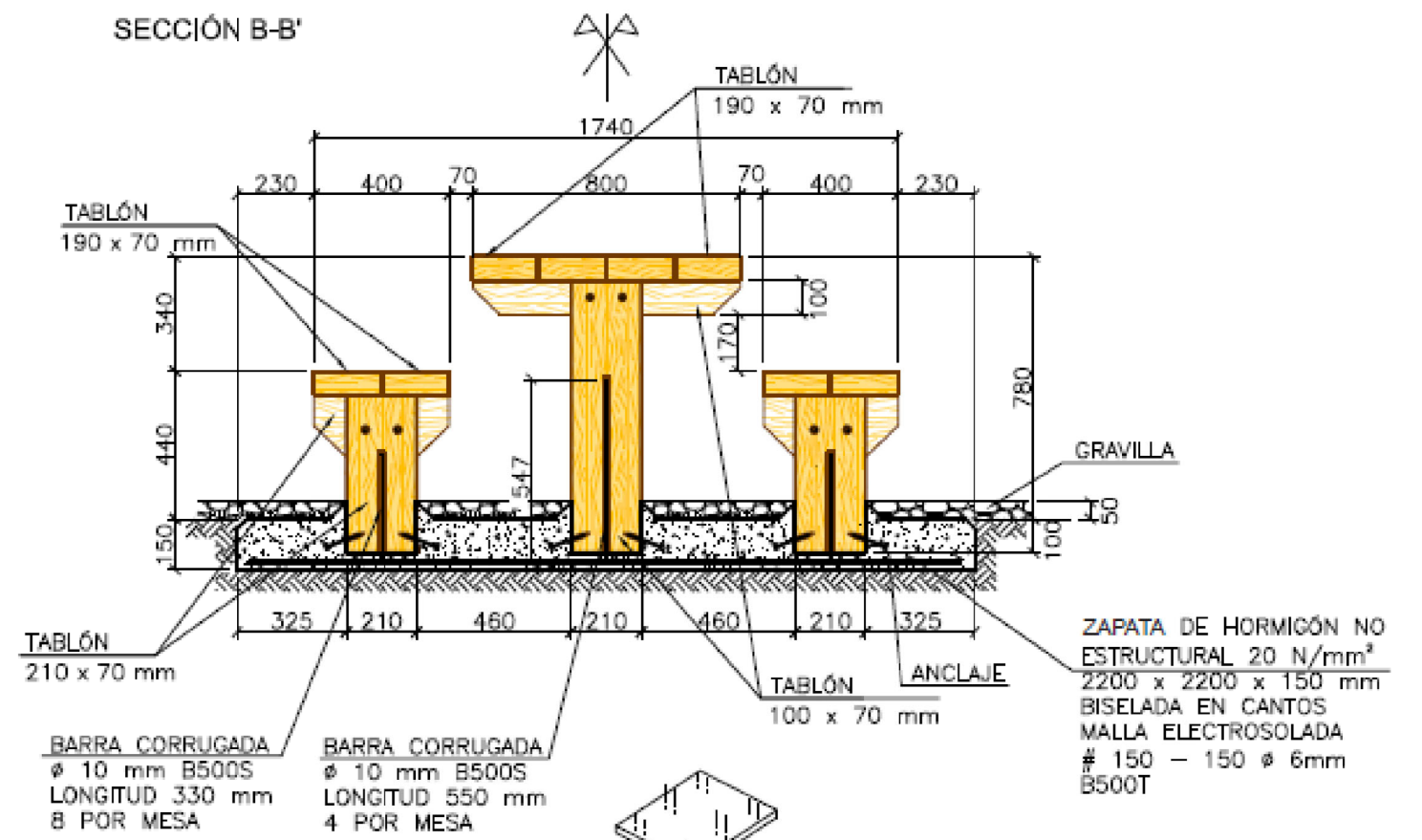
E: 1/25

SECCIÓN A-A'



E: 1/15

SECCIÓN B-B'



E: 1/20 cotas en mm



UNIVERSIDAD DE  
EXTREMADURA



GRADO EN INGENIERÍA  
CIVIL-CONSTRUCCIONES CIVILES

PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DEL ANTIGUO TRAZADO DE  
FERROCARRIL HERVÁS-BAÑOS DE MONTEMAYOR (CÁCERES)  
PARA SU USO COMO VÍA VERDE

AUTOR: JUAN FCO CARMONA BOLAÑOS

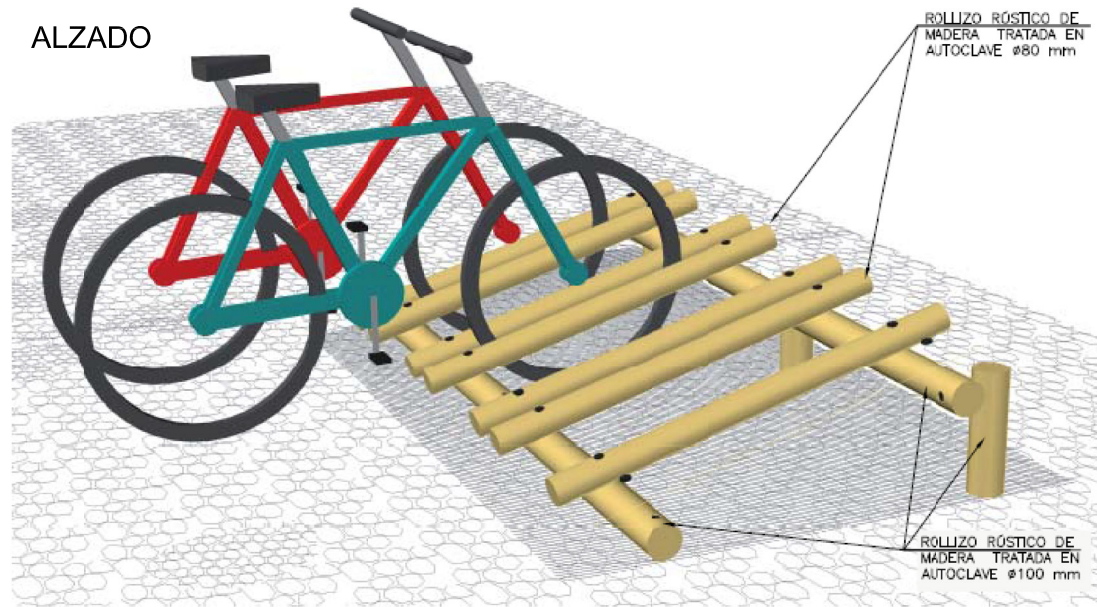
VARIAS ESCALAS  
FECHA: SEPTIEMBRE, 2019

TÍTULO:  
MOBILIARIO-MESA RÚSTICA

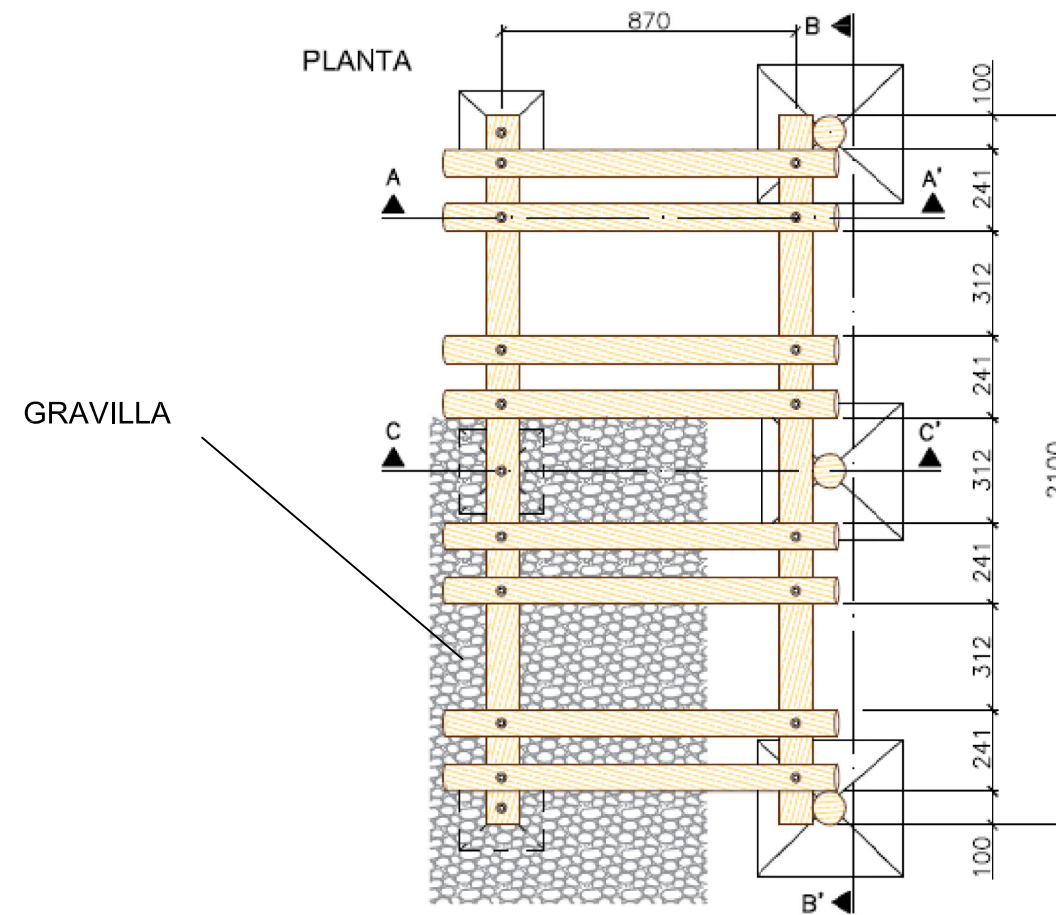
PLANO Nº 6-2

Juan Fco. Carmona

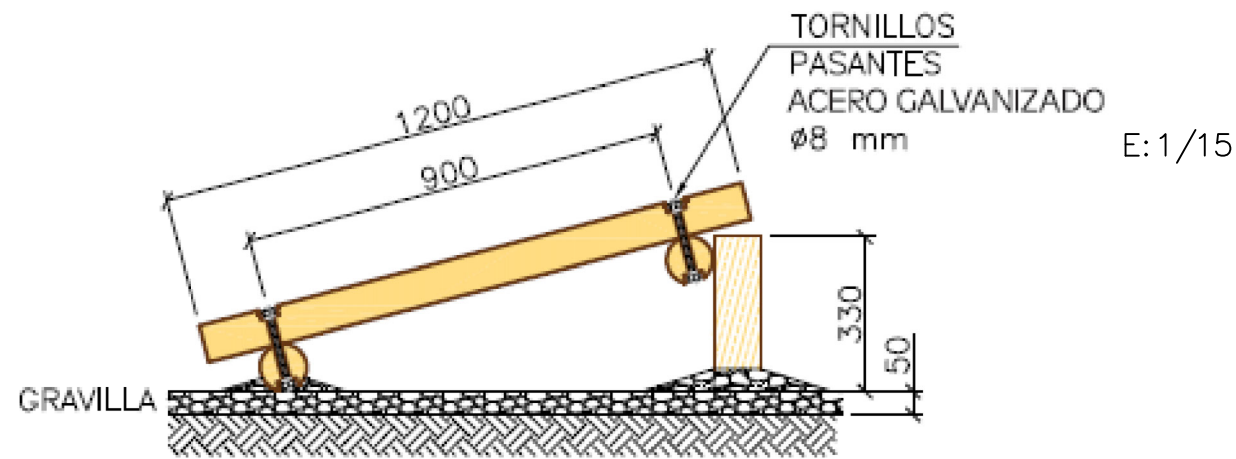
ALZADO



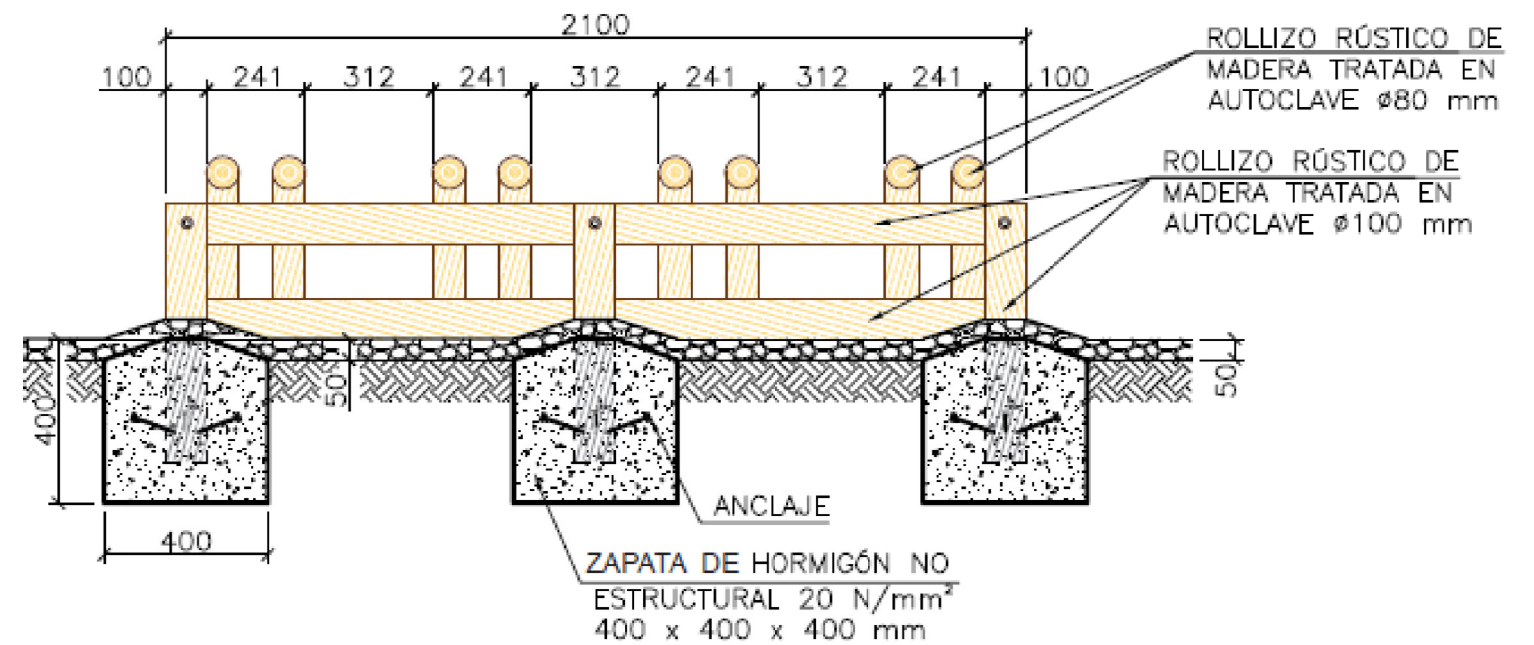
PLANTA



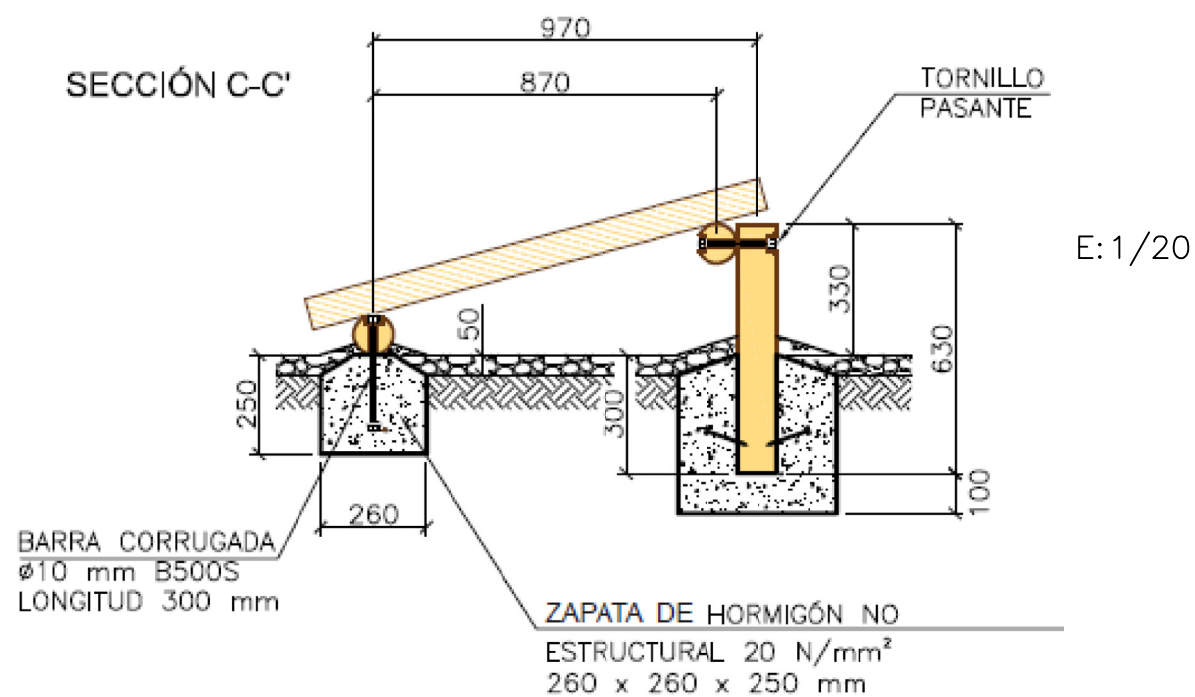
SECCIÓN A-A'



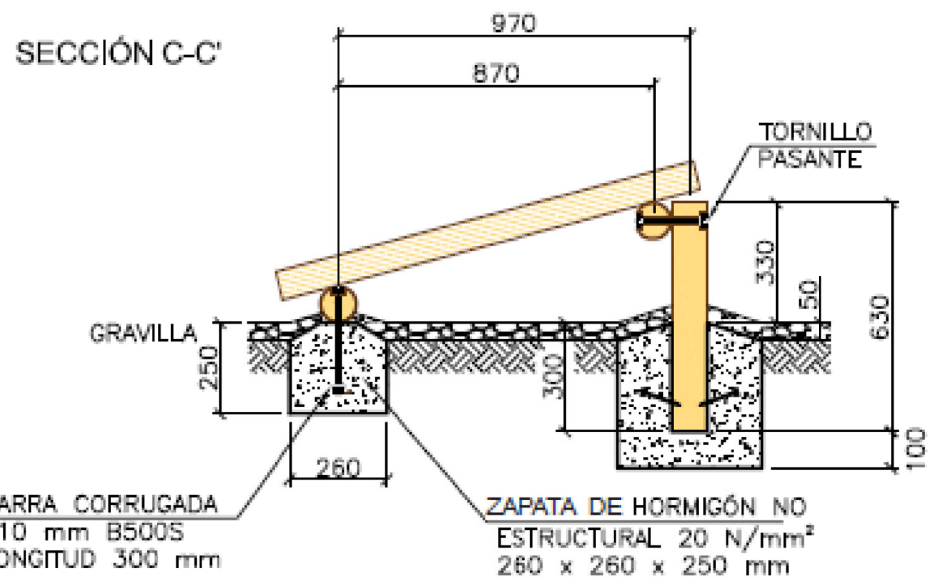
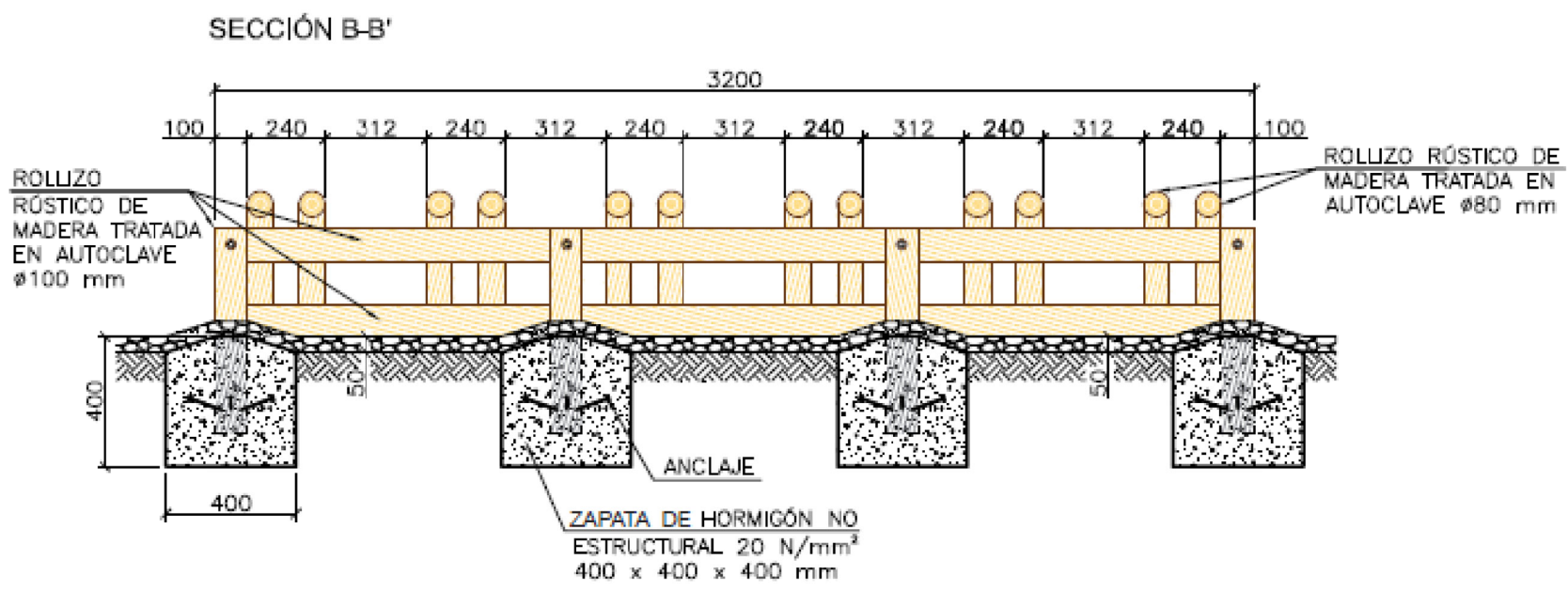
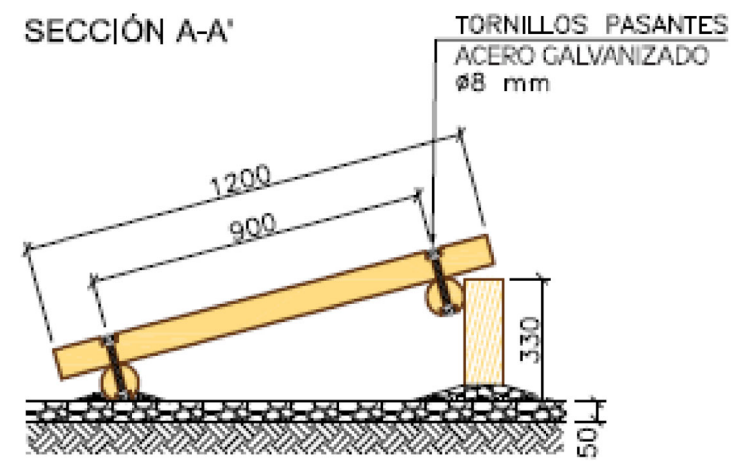
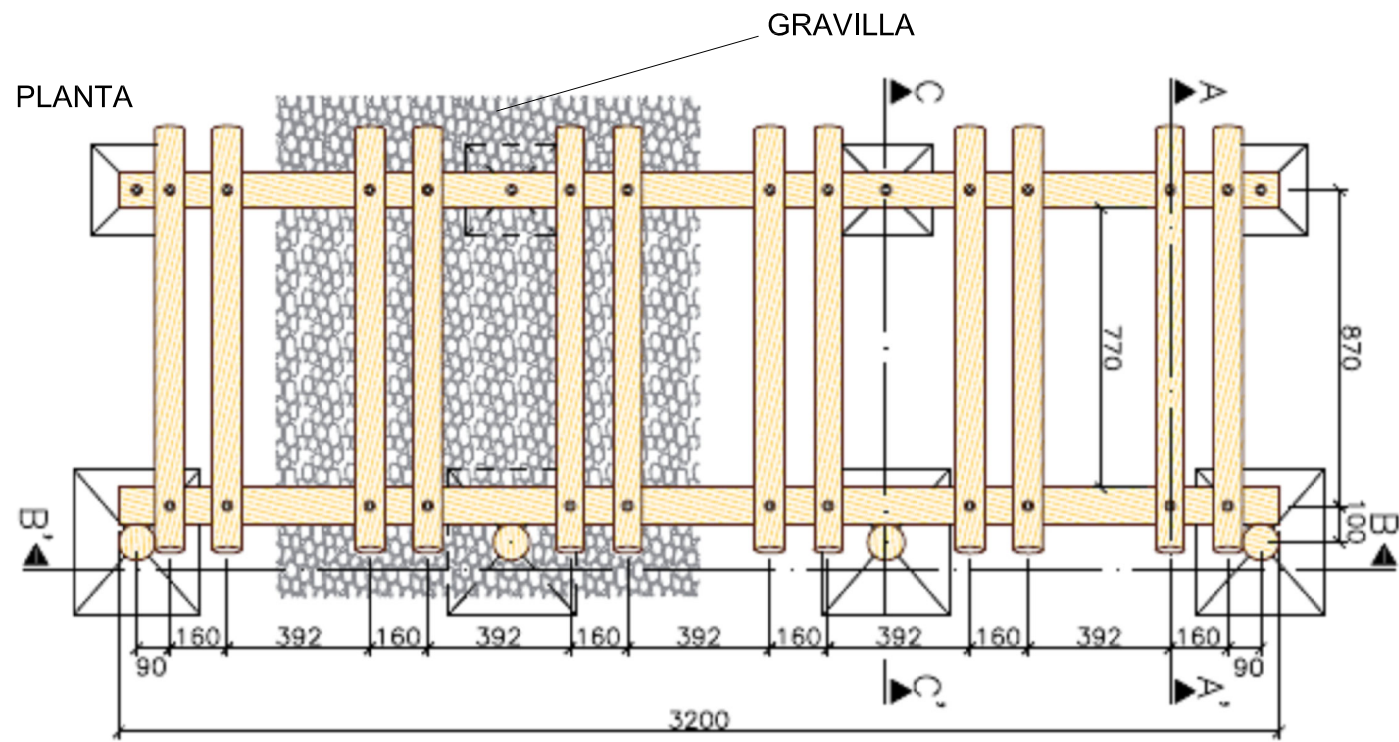
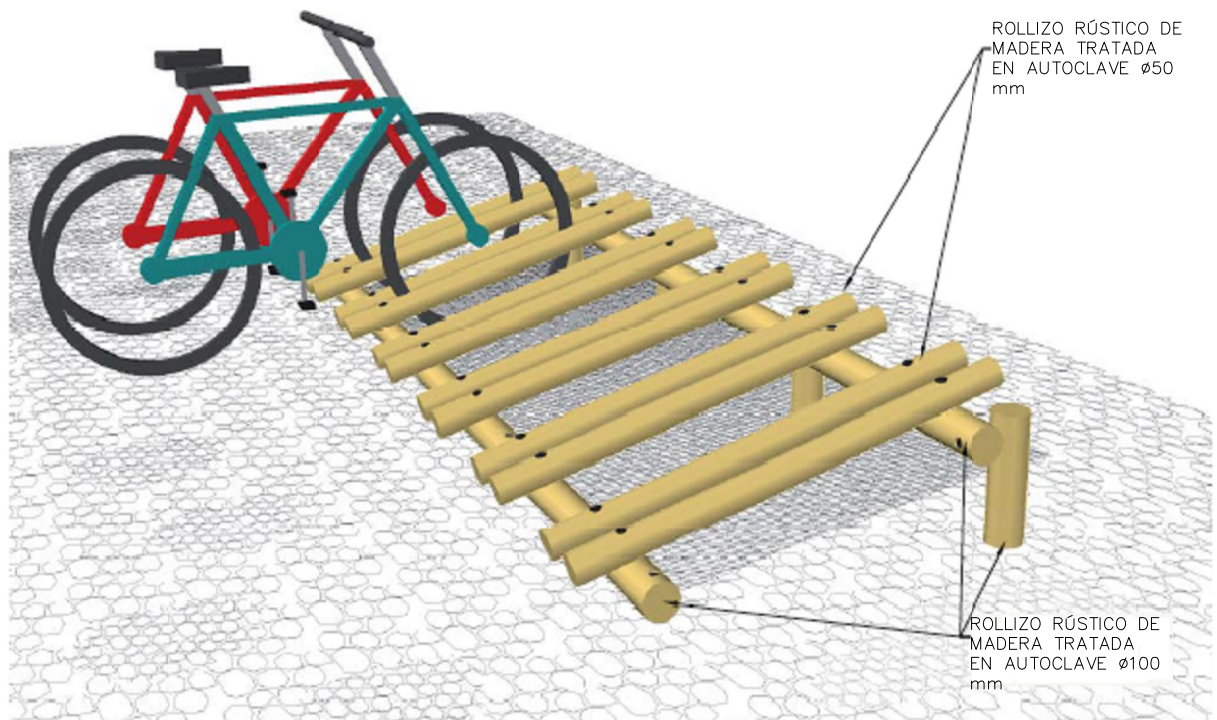
SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'

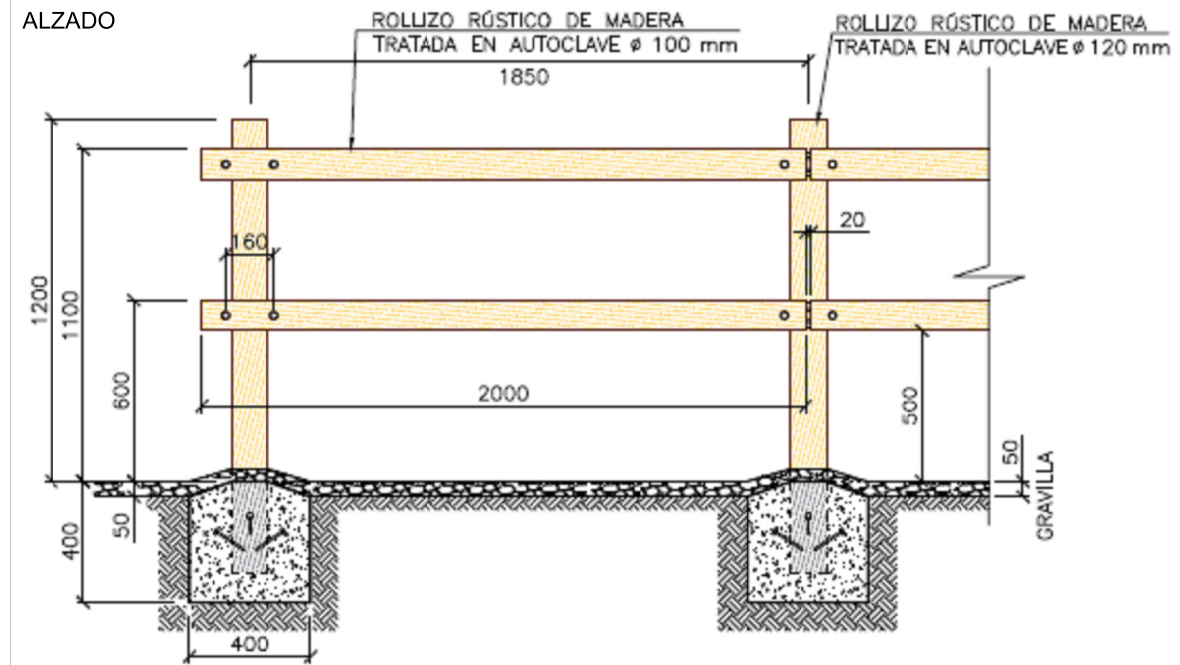


E: 1/20 Cotas en mm



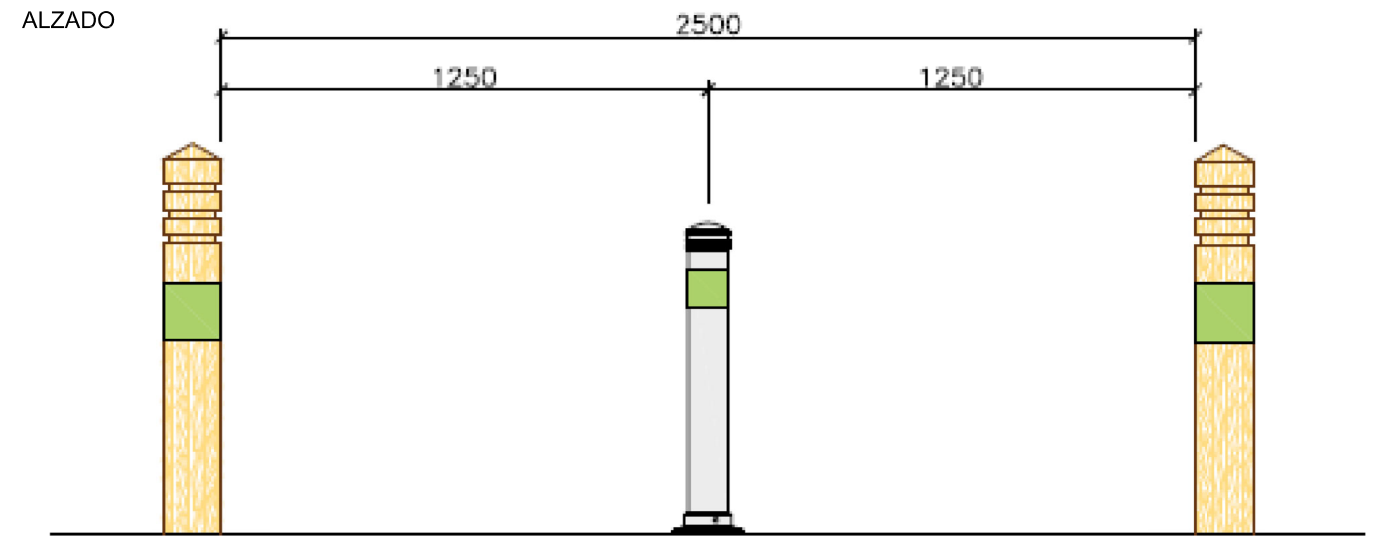
Cotas en mm

TALANQUERA DE MADERA DOBLE

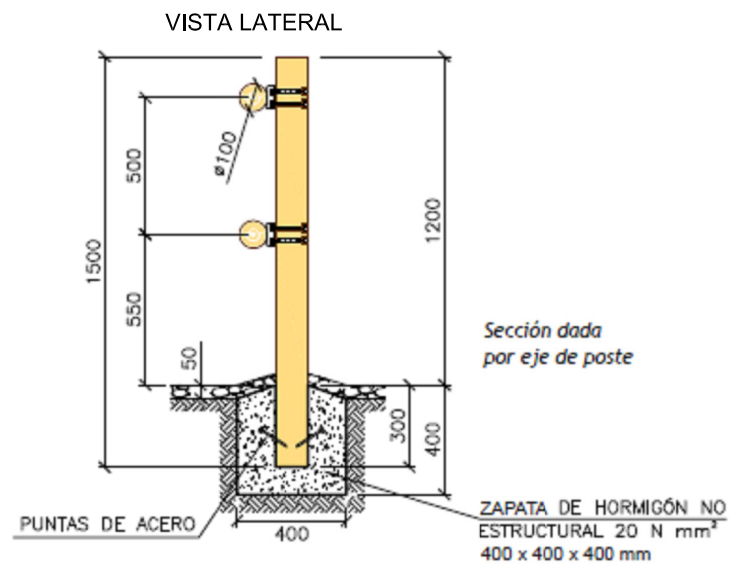


E:1/25

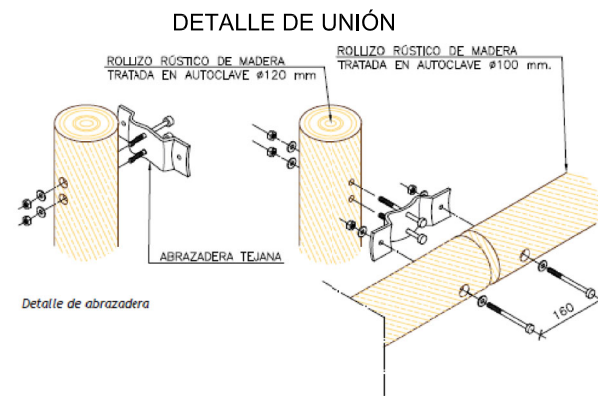
HITOS DE MADERA Y METÁLICO



E:1/20

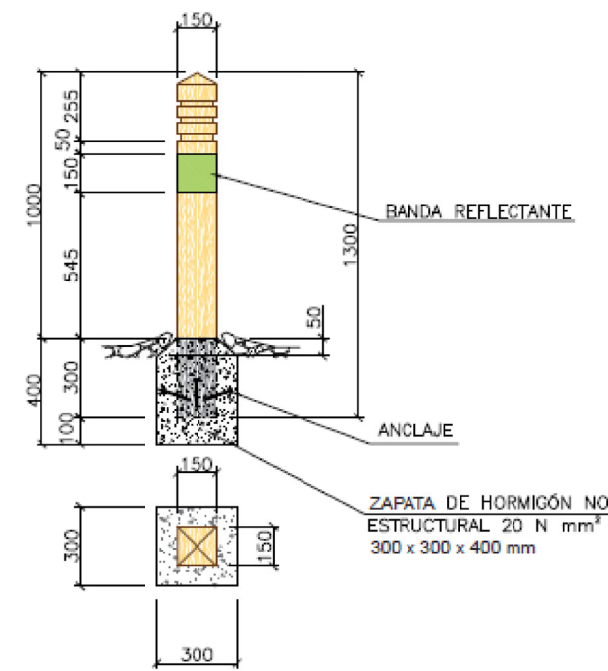


E:1/30



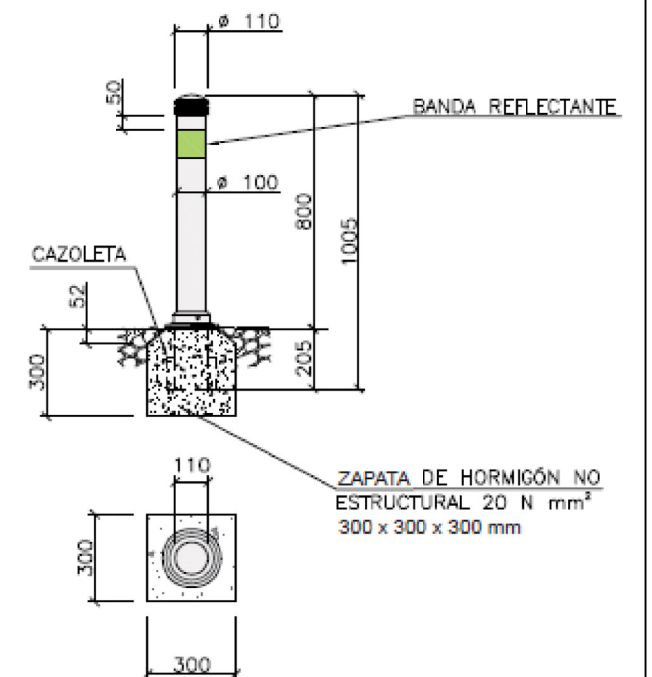
E:1/15

VISTA LATERAL HITO DE MADERA



E:1/30

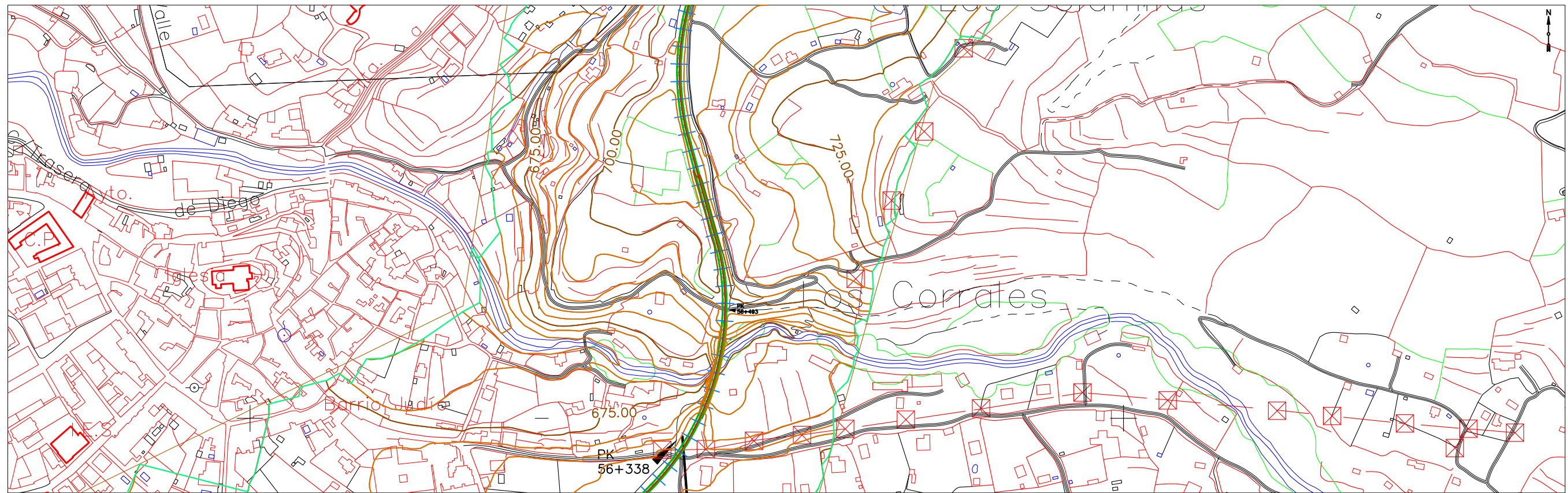
VISTA LATERAL HITO METÁLICO



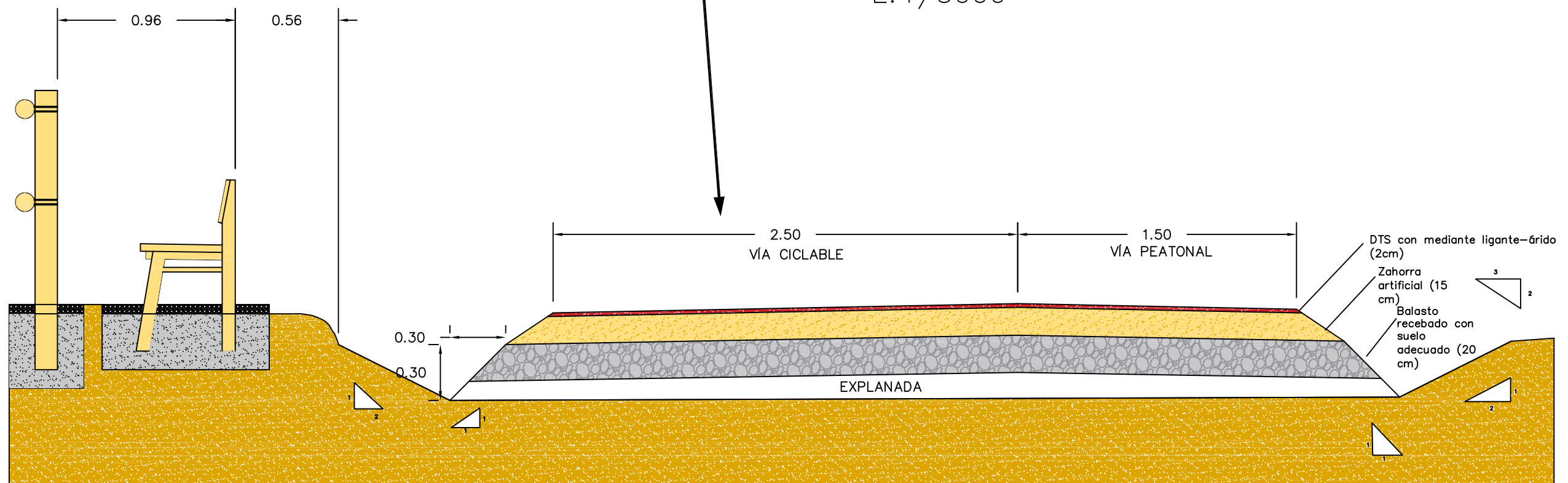
E:1/25

Cotas en mm

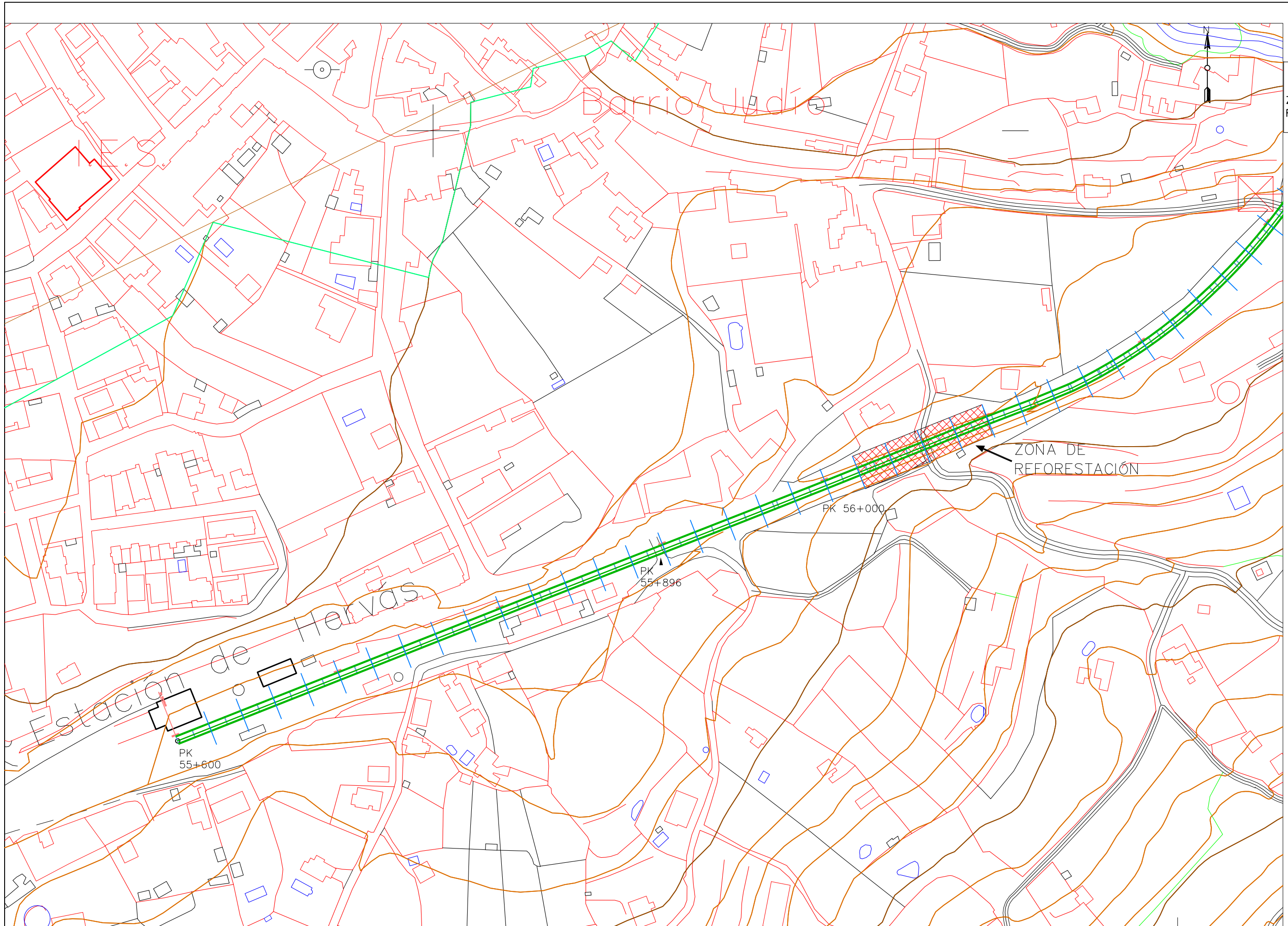
*Juan Fco Carmona Bolaños*



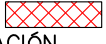
E: 1/5000



E: 1/25 Cotas en m



**LEYENDA**

ZONA DE REFORESTACIÓN 

ZONA DE REFORESTACIÓN

PK 56+000

PK 55+896

PK 55+000

*Juan Fco Carmona*

**DOCUMENTO N° 3.**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**  
**TÉCNICAS PARTICULARES**





## 1. Objeto del Pliego

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras, fijar las características técnicas y económicas de los materiales y de su ejecución, y establecer las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras del proyecto de **“ACONDICIONAMIENTO DEL ANTIGUO TRAZADO DE FERROCARRIL ENTRE HERVÁS-BAÑOS DE MONTEMAYOR (CÁCERES) PARA SU USO COMO VÍA VERDE.**

## 2. Condiciones generales subsidiarias

### 2.1.Generalidades

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), aprobado por la Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre, para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto.

El citado documento se considera modificado en orden cronológico:

- Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (BOE 09-10-1989).
- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE 22-01-2000).
- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE 28-01-2000).
- Orden FOM 475/2002, de 13 febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros (BOE 06-03-2002).



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (BOE 11/06/2002).
- Orden FOM 891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos (BOE 06/04/2004).
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- ORDEN FOM 3818/2007, de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera (BOE 27/12/2007).
- Orden Circular 24/2008, Sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Orden Circular 21bis/2009, Sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra
- Orden Circular 29/2011, Sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.
- ORDEN FOM 2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán en su caso sobre las del General.

Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en cuanto no se oponga a lo expresado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según juicio del Ingeniero Director.

## 2.2. Instrucción, normas y disposiciones aplicables

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones de carácter general:

- 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 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), aprobado por Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (Aprobado por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16)
- Instrucción 5.2-I.C. sobre Drenaje Transversal.
- Instrucción 6.1-I.C. sobre Secciones de Firme.
- Orden Circular 10/2002 sobre Secciones de Firme y Capas Estructurales de Firme.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Instrucción 8.3-I.C. sobre Señalización de Obras.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Código Técnico de la Edificación. (Aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Normas UNE.
- PGM del Ayuntamiento de Hervás y Baños de Montemayor.
- Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, (26/03/2012).
- Manual de aspectos constructivos para el diseño de Caminos Naturales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Cualquier otra norma que pueda afectar para una correcta ejecución de las obras y no se encuentre en la relación anterior. Asimismo queda obligado el contratista al



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la industria nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

De todas estas normas tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva. Todas las disposiciones anteriores se complementarán, si ha lugar, con las especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 3. Descripción de las obras.

#### 3.1. Ubicación de las obras.

Actualmente, en los términos municipales de Hervás y Baños de Montemayor, entre los PK 55+600 y 62+900 discurre el antiguo trazado del ferrocarril.

Las obras a ejecutar tienen como objetivo poner en valor la funcionalidad de una infraestructura abandonada y dotarla de continuidad con respecto a los demás tramos de la llamada Vía Verde Ruta de la Plata.

#### 3.2. Descripción de las actuaciones.

El proyecto a realizar conllevará las siguientes actuaciones:

- a) Se realizarán trabajos correspondientes a movimientos de tierra, firmes y pavimentos así como demoliciones.
  - Retirada de carriles, traviesas y elementos de sujeción.

Se retirarán todas las vías así como las traviesas y los elementos de sujeción en la totalidad del recorrido de la Vía Verde

- Desbroce y limpieza de vegetación herbácea.

Acto seguido, se realizará labores de limpieza y retirada de la vegetación existente en la zona de trabajo, desde el PK 55+600 al 62+900.



- Perfilado, recebo y compactación mecánica de la plataforma.

Ya que la presencia de capa de balasto es suficiente (20 cm), una vez éste se ha nivelado, perfilado y compactado, se recebará superficialmente con suelo adecuado, garantizando la penetración entre la capa de árido grueso. La extensión del árido fino, que debe estar lo más seco posible, se realizará mediante distribuidores de gravilla o a mano. La dotación total del recebo, que será aproximadamente del 30 al 40% en volumen del árido grueso, se repartirá en dos o más aplicaciones. Tras cada una de las aplicaciones de árido fino se compacta, preferentemente por vibración, y se riega con agua hasta conseguir que penetre totalmente entre los huecos del árido grueso. Deberá evitarse un exceso de vibración.

- Realización del firme con ZA-20.

Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA-20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente y la construcción de la base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado entre los PK 55+600 y 62+900.

- Pavimento con doble tratamiento superficial de ligante bituminoso.

Sellado de todo el ancho del camino en toda su longitud (PK55+600 a 62+900) mediante doble tratamiento superficial (DTS) con ligante bituminoso compuesto de emulsión asfáltica del tipo ECR-2 y doble capa de slurry (mortero bituminoso con consistencia de lechada: áridos, polvo mineral y ligante hidrocarbonado), siendo la primera de color negro y la segunda de color roja.

b) Se llevarán a cabo trabajos de señalización, balizamiento y mobiliario:

La Vía Verde, en los tramos que sea posible, será cerrada al tráfico de vehículos a motor, excepto los vehículos autorizados, mediante elementos de cierre (tres hitos dos de madera tratada y otro metálico extraíble).



La señalización vertical a instalar a lo largo de la Vía Verde será del tipo:

- CN-03: Señal direccional la cual se utiliza para indicar la dirección de las localidades o puntos de interés más próximos que se encuentre durante el recorrido, las distancias a los mismos y de forma opcional, puede aparecer un pictograma representativo.
- CN-05: Señal direccional que da información necesaria para dirigir al usuario desde la Vía Verde hacia puntos de interés situados fuera de él. También se debe colocar en la entrada y salida de localidades.
- CN-07: Señal preventiva que se utiliza dentro de la traza de la Vía Verde para prevenir la proximidad de alguna dificultad o peligro. En este proyecto se utilizarán los siguientes modelos:
  - Señal de prohibido el tráfico a vehículos a motor.
  - Señal de advertencia por la presencia de un peligro.
  - Señal de obligación de detenerse ante la presencia de un cruce.

Estas señales quedan perfectamente definidas en el Anejo N° 12. Además todos los trabajos de señalización y balizamiento que se realicen dentro de la Vía Verde deberán cumplir con el Manual de Señalizaciones y Elementos Auxiliares de los Caminos Naturales.

En los cruces de carreteras y caminos transitados por vehículos a motor serán instaladas las limitaciones de velocidad y señalización acordes a cada punto.

c) Se realizarán trabajos para mejorar y acondicionar los sistemas de drenaje:

- Respecto al drenaje longitudinal, se llevará a cabo la construcción de una cuneta en tierras según se especifica en el documento de planos en los siguientes PK:
  - Del PK 55+600 al 55+894.
  - Del PK 55+898 al 56+311.



- Del PK 57+600 al 62+900.
  - Se construirá un paso salva cunetas y la colocación de un caño prefabricado de 0.4 m de diámetro y 4 m de longitud entre los PK 55+894 y 55+898.
  - Se realizarán labores de limpieza de los drenajes transversales colocados en los PK:
    - 58+400.
    - 60+600.
- d) Se desarrollarán trabajos de reforestación:
  - Se realizará la plantación en algunos tramos de la Vía Verde de las diferentes especies mencionadas en el Anejo N° 14.

#### 4. Condiciones que deberán satisfacer los materiales

##### 4.1. Materiales para rellenos y capas de firme

###### Clasificación

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se definan o autoricen por la Dirección de Obra.

###### Empleo

Si en el apartado de la unidad de obra correspondiente no se especifica el material a emplear, en coronación deberán utilizarse suelos seleccionados.

Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación solo se utilizarán suelos seleccionados.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.





## 4.2. Zahorras artificiales

### 4.2.1. Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

### 4.2.2. Condiciones generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado de T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El director de la obra, 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 a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.



La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento ( $\leq 18\%$ ). El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil ( $S < 5 \text{ ‰}$ ) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento ( $< 1\%$ ) en los demás casos.

### 4.3. Árido grueso para microaglomerado en frío

#### 4.3.1. Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

#### 4.3.2. Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción mínima de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.2.a.

**TABLA 540.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T0 a T31	T32 Y ARCENES	T4
100	$\geq 90$	$\geq 70$

#### 4.3.3. Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.3.



**TABLA 540.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T0 a T31	T32, T4 Y ARCENES
≤ 20	≤ 25

#### 4.3.4. Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2), deberá cumplir lo fijado en la tabla 540.4.

**TABLA 540.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)**

CAPA DE APLICACIÓN	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T0	T1 Y T2	T3, T4 Y ARCENES
CAPA INFERIOR	≤ 20	≤ 25	
CAPA SUPERIOR O CAPA ÚNICA	≤ 15	≤ 20	≤ 25

#### 4.3.5. Limpieza (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad del propio árido o del microaglomerado. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.



#### **4.4. Árido fino para microaglomerado en frío**

##### **4.4.1. Definición**

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

##### **4.4.2. Limpieza**

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad del propio árido o del microaglomerado.

##### **4.4.3. Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de Los Ángeles)**

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 4.3.4.

#### **4.5. Polvo mineral**

##### **4.5.1. Definición**

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

##### **4.5.2. Finura y actividad del polvo mineral de aportación**

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

#### **4.6. Aditivos**

Se considerarán como aditivos todos aquellos productos que se puedan incorporar al microaglomerado para mejorar su fabricación y puesta en obra, en sus características mecánicas y en sus prestaciones en servicio. A efectos de aplicación de este artículo, se pueden considerar algunos aditivos de uso habitual para acortar el tiempo de curado, para mejorar la cohesión y resistencia mecánica a corto plazo, así como los reguladores de la rotura de la emulsión.



El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, aprobará los aditivos que pueden utilizarse (a excepción del aditivo para el control de la rotura de la emulsión, que queda excluido de esta aprobación), estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir, tanto el aditivo como el microaglomerado resultante. La fórmula de trabajo deberá verificar y explicitar la naturaleza, contenido y características que aporta el aditivo a utilizar.

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y la emulsión bituminosa mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá las condiciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los microaglomerados resultantes.

#### **4.7. Árido fino para hormigones**

##### **4.7.1. Definición**

Se define como árido fino a emplear en la ejecución de hormigones hidráulicos el material granular compuesto por partículas duras y resistentes del cual pasa por el tamiz 4 ASTM un mínimo del 90 % en peso

##### **4.7.2. Condiciones generales**

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida entre los límites que se señalan a continuación:

Tamiz ASTM 114.....	100
Tamiz ASTM 4.....	90-100
Tamiz ASTM 8.....	80-100
Tamiz ASTM 16.....	50-85
Tamiz ASTM 30.....	25-60
Tamiz ASTM 50.....	10-30
Tamiz ASTM 100.....	2-10



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Tamiz ASTM 200.....0-5

La fracción comprendida entre cada dos tamices consecutivos de la sede indicada no podrá rebasar el 45 % en peso del árido fino.

El módulo granulométrico deberá ser comprendido entre dos con tres décimas (2'3) y tres con una décima (3'1).

#### 4.7.3. Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede contener el árido fino no excederá de los límites que para cada una de ellas, se relacionan a continuación:

Terreno de arcilla: uno por ciento (1 %) en peso.

Material retenido por el tamiz 50 ASTM y que flota en un líquido de densidad dos (2): medio por ciento (0'5%).

Compuesto de azufres, expresados en S03, y referidos al árido seco: uno por ciento (1 %) en peso.

En todo caso el árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento, se considera que ello es así si se cumple que:

$$Sc < Rc < 70 \text{ y } Sc < Rc/2+35 < 70.$$

Siendo en estas expresiones:

Sc = Sílice soluble en hidróxido sódico.

Rc = la reducción en alcalinidad de dicho hidróxido.

No se utilizará ningún árido fino que contenga una proporción de materia orgánica, expresada en ácido tánico, superior a cinco centésimas por ciento (0'05%).

Las pérdidas del árido fino, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico en cinco (5) ciclos serán inferiores respectivamente al diez por ciento (10%) y al quince por ciento (15%) en peso.



## 4.8. Árido grueso para hormigones

### 4.8.1. Definición

Se define como árido a emplear en la ejecución de hormigones hidráulico la fracción de árido mineral de la que queda retenida en el tamiz ASTM un mínimo del setenta por ciento (70%).

Su tamaño no podrá llegar a quince centímetros (15 cm).

### 4.8.2. Condiciones generales

El árido grueso a emplear en la ejecución de hormigones hidráulico será grava natural, o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera y gravas naturales.

En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y cualquier materia extraña.

### 4.8.3. Composición granulométrica

El tamaño máximo del árido grueso no será inferior a trece milímetros (13 mm.) ni rebasará la mitad (1/2) del espesor mínimo de la pieza hormigonada, ni rebasará los ocho quintos (8/5) de la distancia mínima entre las armaduras y a través de las cuales deba pasar el hormigón durante su puesta en obra.

Asimismo, el árido grueso que se emplee en la ejecución de hormigones hidráulico deberá cumplir las siguientes limitaciones granulométricas.

Tamaño máximo	Cernido tamiz 4 astm	Ponderables tamiz 8 astm	Acumulados tamiz 15 astm	Máximos % tamiz 20 astm
2"	5	-	-	1
1 1/2"	10	5	-	1
1"	10	5	-	1



3/4"	15	5	1	1
1/0"	30	10	5	1

La mitad del tamaño máximo corresponderá a un cernido acumulado superior al ochenta y cinco por ciento (85%).

En el caso de que el hormigón sea ciclópeo, los mampuestos no rebasarán el veinticinco por ciento (25%) del volumen total de la fábrica.

#### 4.8.4. Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que podrá contener el árido grueso utilizado en la ejecución de hormigones hidráulico no excederá de los límites que señalamos a continuación:

- Terrones de arcilla: veinticinco por ciento (25%) en peso.
- Partículas blandas: cinco por ciento (5%) en peso.

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis. Se considerará que ello es así cuando se cumpla que:

$$Sc < Rc < 70 \text{ y } Sc < Rc/2+35 < 70$$

Siendo en estas expresiones:

Sc = Sílice soluble en hidróxido sódico.

Rc = la reducción de alcalinidad de dicho hidróxido.

Tanto Rc como Sc se expresarán en milímetros por litro de solución normal.

Las pérdidas de árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico, 6 magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores respectivamente al 12 por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles, será para el árido grueso inferior a cuarenta (40).





En el caso de que se ejecute hormigón ciclópeo el coeficiente de caldas en los mampuestos, medio por el ensayo de los Ángeles, será inferior a cincuenta (50).

## 4.9. Cemento portland artificial

### 4.9.1. Definición

De acuerdo con la definición del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento RC-08, se entiende por cemento Portland en el conglomerante hidráulico que se obtiene por pulverización de Clinker y sin más adición que la piedra de yeso natural.

### 4.9.2. Condiciones Generales

Los cementos Portland deberán cumplir las condiciones exigidas por el citado Pliego de Prescripciones RC-08

Se cumplirán, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la Instrucción para el Proyecto de las de Hormigón en masa y armado EHE.

Será capaz de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de éste Pliego.

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

Se comprobará, dentro del mes anterior a su empleo, que las partidas de cemento cumplan los requisitos exigidos por el Pliego RC-08. A tal efecto se autorizará reducir dichas comprobaciones a las pruebas de fraguado, estabilidad al agua caliente y resistencia del mortero normal a los siete (7) días a que se hace referencia en el citado Pliego.

### 4.9.3. Ensayos

Las características del cemento Portland a emplear en morteros y hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Director de las obras.



De acuerdo con el apartado anterior estos ensayos podrán limitarse a los de fraguado, estabilidad al agua caliente y resistencia del mortero normal a los siete (7) días.

#### 4.10. Agua

- a) Como norma general, podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado del mortero de hormigones hidráulico, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido florescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de hormigones similares.
- b) En casos dudosos, el agua deberá satisfacer las condiciones siguientes:
  - Acidez, expresada en PH, comprendida entre cinco y ocho.
  - Sustancias solubles, en cantidad inferior a treinta y cinco gramos por litro.
  - Contenido en sulfato, expresado en S03 inferior a tres décimas de gramo por litros (0,3 g/l).
  - Grasas o aceites de cualquier clase en cantidad inferior a quince gramos por litros (15 g/l).

#### 4.11. Hormigones

##### 4.11.1. Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento Portland, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Todos los componentes que forman parte de hormigón (arriba mencionados) deberán cumplir las prescripciones incluidas en los artículos 26º, 27º, 28º y 29º de la Instrucción EHE-08.



La resistencia de proyecto del hormigón a utilizar en obra no será inferior a los siguientes valores:

- HORMIGONES DE LIMPIEZA: HM-15. Resistencia de proyecto 15 N/mm<sup>2</sup>.
- HORMIGONES EN MASA: HM-20. Resistencia de proyecto 20 N/mm<sup>2</sup>.
- HORMIGONES ESTRUCTURALES: HA-25. Resistencia de proyecto 25 N/mm<sup>2</sup>.

Quedan suficientemente definidos en el Artículo 31º de la "Instrucción EHE-08 los conceptos y criterios establecidos por la misma como son la resistencia de proyecto, resistencia característica, etc.

Además la Instrucción desarrolla los ensayos de control relativos a la calidad, consistencia, resistencia, durabilidad, etc. del hormigón contemplados y explicados con detalle a lo largo de los Artículos 83º al 91º de la misma EHE-08, siempre en base a lo especificado y definido por la correspondiente norma UNE.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar al elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento, la Dirección de la Obra podrá ordenar todas la medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua /cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión, todas las normas generales y particulares aplicables al caso.

Los materiales a emplear son los que se definen en los artículos correspondientes.

En el caso de que los acopios se dispongan sobre terreno natural, no se utilizará en la fabricación del hormigón los diez centímetros inferiores.

Las capas de áridos no tendrán en ningún caso un espesor superior a metro y medio.

#### **4.11.2. Recepción y almacenamiento**

El hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece a las propias instalaciones de la obra como si no (hormigón preparado), no podrá utilizarse si no va acompañado de una hoja de suministro (art. 82), debidamente cumplimentada y firmada por persona física.

En la mencionada documentación se han introducido algunas variaciones, según se trate de hormigones designados por propiedades o por dosificación.

En los designados por propiedades debe indicarse:

- La tipificación de acuerdo con el apartado 39.2 de la Instrucción (TR/C/TM/A).
- Contenido de cemento en kg/m<sup>3</sup> con tolerancia de  $\pm 15$  kg.



- Relación agua/cemento con tolerancia de  $\pm 0,02$ .

En los designados por dosificación debe indicarse:

- Contenido de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón.
- Relación agua/cemento con tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo de exposición ambiental prevista de acuerdo con la tabla 8.2.2 de la Instrucción.

Debe constar también el nombre del responsable de la recepción del hormigón. El resto de datos siguen siendo los mismos que en la Instrucción precedente.

Las hojas de suministro pasan a constituir un elemento fundamental del control documental, razón por la cual se exige que sean archivadas por el constructor y permanezcan a disposición de la dirección de obra hasta la entrega de la documentación final de control (art. 82).

En la recepción queda prohibida la adición de cualquier cantidad de agua al hormigón fresco. Para garantizar que esta mala práctica no se lleve a cabo, los comentarios al artículo 69.2.9.2 recomiendan que el constructor establezca un sistema específico de control para evitar que suceda, siendo responsabilidad de la dirección de obra comprobar la existencia y la eficacia de dicho control.

No obstante, si el control de consistencia no da los resultados admisibles, la Instrucción permite el uso de un aditivo fluidificante -previamente aprobado por la dirección de obra- hasta alcanzar la consistencia requerida y sin rebasar, en ningún caso las limitaciones fijadas por la Instrucción. Para ello los camiones hormigonera deberán estar dotados de un equipo dosificador y se fija un tiempo mínimo de amasado de 5 minutos. Los comentarios a la Instrucción aconsejan que en obra se disponga de una reserva de fluidificante aprobado por la Dirección de obra para utilizar en estos casos (apartado 69.2.9.2).

#### **4.11.3. Control de calidad**

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.



#### 4.11.4. Mezcla y amasado

Excepto para hormigonado en tiempo muy frío la temperatura del agua de amasado será inferior a cuarenta grados centígrados (40°C).

Salvo orden en contra del Técnico Director de las obras, se cargará primeramente la hormigonera con una parte no superior a la mitad del agua requerida para el amasijo, a continuación se añadirá, simultáneamente árido fino y el cemento, posteriormente el árido grueso, completándose la dosificación del agua en un tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del periodo de batido, contando a partir de la introducción del cemento y los áridos.

Antes de volver a cargar la hormigonera se vaciarán completamente su contenido. Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. No se permitirá en ningún caso, volver a amasar hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

#### 4.11.5. Mezcla a mano

La fabricación del hormigón a mano sólo se autorizará en casos excepcionales y en hormigones cuya dosificación no exceda de doscientos kilogramos de cemento.

En tales casos, la mezcla se realizará sobre una plataforma impermeable, sobre la que se distribuirá el cemento sobre la arena y se verterá el agua sobre el mortero anhidro apilado en forma de cráter. Constituido el mortero hidráulico se añadirá el árido ya sea revolviendo la masa hasta que adquiera un espesor y color uniforme.

Como norma general no deberán transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y no se consentirá en ningún caso, la colocación en obra de amasijos que presenten indicios de haber comenzado el fraguado y acusen principios de segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro de los encofrados.



#### 4.12. Madera

La madera que se utilizará para la construcción de las talanqueras de madera doble, postes verticales y señalética deberán cumplir con las características técnicas que se encuentran definidas en el apartado 6.2: Materiales constructivos del Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

#### 4.13. Señalética

Los materiales básicos para la fabricación de las señales responderán al apartado 4 (elementos de señalización) especificados en el "Manual de señalización y elementos auxiliares de los Caminos Naturales", del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

#### 4.14. Señalización

La señalización propia de la Vía Verde debe de cumplir con el Manual de Señalización de Caminos Naturales del 26 de marzo de 2012.

Por otro lado, la señalización a instalar en las carreteras o caminos que intersectan con la Vía Verde será acorde a la Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

#### 4.15. Barras corrugadas acero B500S

##### 4.15.1. Definición

Barra corrugada: producto de acero de sección circular o prácticamente circular con al menos dos filas de corrugas transversales, uniformemente distribuidas por toda su longitud, que se emplea para el armado del hormigón.

Diámetro nominal: Número convencional respecto al cual se establecen las tolerancias. A partir del diámetro nominal, se determinan los valores nominales del área de la sección recta transversal y de la masa por metro lineal, adaptando convencionalmente, como masa específica del acero, el valor 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.



#### 4.15.2. Requisitos técnicos

Para su fabricación se seguirá la Norma UNE 36068 (Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado).

El suministro de barras de acero corrugadas será del tipo B500S.

Los productos deberán indicar lo siguiente:

- Forma de suministro: barra

Designación del tipo de acero:

- Diámetro nominal.
- Longitud nominal (mm).
- La letra B, indicativa del tipo de acero (acero para armaduras de hormigón armado).
- Límite elástico nominal: 500 MPa.
- La letra S (condición de soldable)
- La letra D (características especiales de ductilidad).
- Referencia a la Norma UNE 36068.





### 4.15.3. Características mecánicas del acero

Características mecánicas Designación		Tipo de acero	
		B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, $R_e$ (Mpa) <sup>a</sup>		$\geq 400$	$\geq 500$
Resistencia a la tracción, $R_m$ (Mpa) <sup>a</sup>		$\geq 480$	$\geq 575$
Alargamiento de rotura, $A_5$ (%)		$\geq 20$	$\geq 16$
Alargamiento total bajo carga máxima, $A_{gt}$ (%)	Barra recta	$\geq 7,5$	$\geq 7,5$
	Rollo <sup>c</sup>	$\geq 10,0$	$\geq 10,0$
Relación $R_m/R_e$ <sup>b</sup>		$1,20 \leq R_m/R_e \leq 1,35$	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Relación $R_{e, real}/R_{e, nominal}$ <sup>b</sup>		$\leq 1,20$	$\leq 1,25$

<sup>a</sup> Para el cálculo de los valores unitarios se debe utilizar la sección nominal.

<sup>b</sup> Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.

<sup>c</sup> En el caso de aceros procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo. Por este motivo, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos.

### 4.15.4. Adherencia

Diámetro nominal mm	Tensión media ( $\tau_{bm}$ ) MPa	Tensión de rotura ( $\tau_{bu}$ ) MPa
inferior a 8	6,88	11,22
de 8 a 32	$7,84 - 0,12 d$	$12,74 - 0,19 d$
superior a 32	4,00	6,66
$\tau_{bm} = \frac{\tau_{0,01} + \tau_{0,1} + \tau_1}{3}$		

### 4.15.5. Geometría del corrugado

Las barras corrugadas se caracterizan por las dimensiones, el número y la configuración de las corrugas transversales y longitudinales. Deben tener dos o más filas de corrugas transversales uniformemente distribuidas a los largo de su perímetro.

Altura de corruga $h$	Separación entre corrugas $c$	Inclinación de la corruga $\beta$
$0,03 d$ a $0,15 d$	$0,4 d$ a $1,2 d$	$35^\circ$ a $75^\circ$



#### 4.15.6. Medidas y tolerancias

Las medidas nominales del diámetro y de la masa por metro lineal, se indican a continuación:

##### MEDIDAS NOMINALES.

φ 6 mm: 0,22 Kg/ml

φ 8 mm: 0,40 Kg/ml

φ 10 mm: 0,62 Kg/ml

φ 12 mm: 0,89 Kg/ml

φ 14 mm: 1,21 Kg/ml

φ 16 mm: 1,58 Kg/ml

φ 20 mm: 2,47 Kg/ml

φ 25 mm: 3,85 Kg/ml

φ 32 mm: 6,31 Kg/ml

##### TOLERANCIA EN MASA.

<b>Diámetro nominal mm</b>	<b>Tolerancia en masa %</b>
Desde 6 hasta 50	± 4,5

##### TOLERANCIA EN LONGITUD.

La desviación admisible respecto a la longitud solicitada debe ser de ± 20 mm

#### 5. Control de calidad

En razón a la determinación de las calidades de los materiales empleados y su correcta puesta en obra (grado de compactación, curado, densidades, resistencia a compresión) la Dirección facultativa definirá las pruebas y ensayos de materiales que



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

considere oportuno en aquel laboratorio por ella elegido. El pago del presente concepto será satisfecho por la empresa adjudicataria hasta el límite del uno por ciento (1,50 %) del Presupuesto de Ejecución por Contrata. El mismo está incluido en el capítulo de Costes Indirectos e incluso en el de Gastos Generales. En el caso de disponer la Administración o propiedad de los medios de laboratorio necesarios o tener concertados dichos servicios con algún laboratorio concreto, el pago de los correspondientes ensayos será con cargo a la certificación del mes en curso.

Todos los materiales incluidos en el presente proyecto son de la calidad, en tal sentido cualquier suministro de material será presentado para su aprobación con treinta días de antelación a su acopio a pie de obra, el mismo será rechazado si no reúne todos los ensayos o sellos de calidad que solicite la Dirección Técnica, o no den resultados óptimos los ensayos de laboratorio, en aquel que designe la Dirección Facultativa, que ordene realizar dicha Dirección de Obra.

### **5.1. Examen y prueba de los materiales**

- a) No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba el Técnico Director, salvo lo que se dispone en contrario para casos determinados en el presente Pliego.
- b) Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego se llevarán a cabo por el Técnico Director o agente en quien delegue. En el caso en que al realizarlos no se hallase el Contratista conforme con los procedimientos seguidos se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, afecto a la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, siendo obligatorio para ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formule.
- c) Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se hallan comprendidos en los precios de Presupuesto.

### **5.2. Materiales defectuosos**

- a) Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación por él exigidos, o en fin, cuando a falta de



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Técnico Director dará orden al Contratista para que a su costa lo reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto que se destinen.

- b) Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables, a juicio de la Administración, se aplicarán pero con la rebaja de precios que la misma determine, sin opción por parte del Contratista a sustituirlos.

### 5.3. Ensayos

Se realizarán en obra y por cuenta del Contratista todos los ensayos geotécnicos que requiera el Técnico Director de las obras. De la misma forma se realizarán los ensayos necesarios para obtener el control de calidad exigido en las características de los materiales.

El Contratista vendrá obligado a la realización de cuantas pruebas topográficas exija el Técnico Director para comprobar la perfecta ejecución de la obra.

### 5.4. Facilidades para la inspección

En la ejecución de obras que entren en la construcción de las obras para las cuales no existiesen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá en primer lugar a lo que resulte de los planos, cuadros de precios y presupuestos, en segundo término a las reglas que dicte el Técnico Director.

El Contratista proporcionará al Técnico Director, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las obras, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, o para llevar a cabo la vigilancia o inspección de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluido las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.



## 5.5. Significación de los ensayos

Los ensayos o reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae si las instalaciones resultantes fueran inaceptables parcial o totalmente en el acto de reconocimiento final de la recepción.

## 6. Ejecución de obras

### 6.1. Prescripciones generales

#### 6.1.1. Condiciones generales

La ejecución, control, medición y abono de las distintas unidades de obra se registrarán por el apartado correspondiente del presente Pliego.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad de los Pliegos Generales vigentes en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego.

La concreción de las características no definidas corresponde a la Dirección de Obra.



### **6.1.2. Contradicciones, omisiones y errores**

En caso de contradicción, respecto a los documentos del Proyecto, si el enunciado de la unidad de obra del cuadro de precios número 1 amplía las obligaciones contractuales del Contratista respecto a lo establecido en el presente Pliego, se ejecutará, medirá y abonará con arreglo a lo establecido en dicho enunciado.

En el caso de que una unidad de obra no tenga especificada y concretada su forma de medición esta quedará acordada, previamente a su ejecución, por la Dirección de Obra y el Contratista atendiendo a la redacción en el cuadro de precios número 1 o en el oportuno precio contradictorio si procede.

Si la unidad de obra se ejecuta antes de realizado el acuerdo, la medición se realizará según criterio de la Dirección de Obra.

### **6.1.3. Unidades no incluidas en el presupuesto**

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas a que se remita, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Se abonarán al precio señalado en el Cuadro número 1 en caso de estar incluidas o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la ejecutada, y de no ser así, se establecerá el pertinente precio contradictorio.

### **6.1.4. Unidades defectuosas o no ordenadas**

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de órdenes que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán todas a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y reconstrucción.



## 6.2. Limpiezas, movimiento de tierra y pavimentación

### 6.2.1. Desbroce y de tierra vegetal

#### Definición

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en la retirada de la capa vegetal, o saneo del terreno existente, afectando sobre un espesor medio inferior a 30 cm. La tierra vegetal extraída en las operaciones de despeje y desbroce será retirada a vertedero, previamente autorizado. La unidad incluye la carga sobre camión para su posterior transporte.

#### Ejecución de las obras

Las operaciones se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante, pala excavadora o motoniveladora, según el caso. Para el transporte de material extraído, se usará camión con caja basculante.

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, este deberá reemplazarlos, con la aprobación de la Dirección Facultativa, sin costo para la Propiedad.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

#### Control y criterios de aceptación y rechazo

#### **Control de ejecución**

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección visual.



## **Control geométrico**

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

### Prescripciones medioambientales para la ejecución de las obras

El Contratista señalará aquellos árboles y masas arbustivas que queden dentro de la zona a despejar y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos. Estos árboles deberán ser adecuadamente protegidos.

Como medidas de precaución y cuidados, y con carácter imprescindible, se evitará:

- Colocar clavos, cuerdas, cables, etc., en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con la maquinaria fuera de los límites previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en zanjas y desmontes.

Los restos de los desbroces en los alrededores de los arroyos y ramblas se amontonarán a una distancia mayor de 3 metros de los mismos y si hubiera que producir la quema de los restos vegetales se cuidará que la ceniza resultante sea retirada para que no terminen en el cauce ni sean arrastrados por el agua.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente y no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas.





### Medición y abono

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), realmente ejecutados, sobre el terreno, en planta.

## 6.2.2. Demoliciones

### Definición

Consiste en el 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.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

### Ejecución de obras

#### **Derribo de construcciones**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaren el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

### **Retirada de los materiales de derribo**

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

#### Medición y abono

En este caso, la medición de retiradas de vías y traviesas con su correspondiente traslado a vertedero se medirá por metro lineal (m).

### 6.2.3. Compactación y rasanteo de la plataforma

#### Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

#### Ejecución de obras

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

La compactación de los materiales se llevará a cabo, con el rasanteo necesario, con un rodillo vibrante autopropulsado. La densidad exigible será la correspondiente al 98% del P.M.



### Medición y abono

La unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, sobre el terreno en planta.

## 6.2.4. Firme de zahorras artificiales

### Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

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 existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

### Equipo necesario para la ejecución de las obras

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

### **Elementos de transporte**

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



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

dispositivos de pre extensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme 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.

### **Equipo de compactación**

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha. El equipo deberá estar compuesto como mínimo por un 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 ( $<300 \text{ N/cm}$ ) 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 veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de Mega Pascal ( $<0,8 \text{ MPa}$ ).

Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. 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.

### Ejecución de 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 Obra la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados de control de procedencia del material, definido en el artículo 510.9.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.



### **Preparación de la superficie de asiento**

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. 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, para reparar las zonas deficientes.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación in situ.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

### **Compactación de las tongadas**

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (<98 %).



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión 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 en el resto de la tongada.

### **Limitaciones de la ejecución**

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2 C°), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicha temperatura.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación, si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será el responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

### Medición y abono

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los Planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

## **6.2.5. Tratamiento superficial mediante riego con gravilla o microaglomerado en frío**

### Definición



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Se define como riego con gravilla o microaglomerado en frío el tratamiento superficial consistente en la ejecución de una o varias aplicaciones de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie, complementada por una o varias extensiones de un árido de granulometría uniforme. Sin perjuicio de que en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se defina algún otro tipo, se establecen los siguientes tipos de riego con gravilla:

- Riego con gravilla monocapa, formado por una aplicación de ligante y una posterior extensión de árido.
- Riego con gravilla monocapa preengravillado, formado por una extensión de árido seguida de una aplicación de ligante y una segunda extensión de árido.
- Riego con gravilla bicapa, formado por dos aplicaciones sucesivas de ligante y de árido.
- Riego con gravilla bicapa preengravillado, formado por una primera extensión de árido seguida de dos aplicaciones sucesivas de ligante y de árido.
- Riego con gravilla tricapa, formado por tres aplicaciones sucesivas de ligante y de árido.

### Ejecución de obras

#### **Estudio de la fórmula de trabajo**

No podrá iniciarse mientras el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, la cual señalará:

- El tipo de riego con gravilla.
- La granulometría de cada fracción del árido, por los tamices 25 mm, 20 mm, 16 mm, 12,5 mm, 8 mm, 6,3 mm, 4 mm, 2 mm y 1 mm de la UNE-EN 933-2.
- El tipo de ligante hidrocarbonado.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- La dosificación, si procede, de los activantes u otros aditivos que pudieran utilizarse.
- La dotación de cada aplicación de ligante hidrocarbonado y de cada fracción de árido.
- En su caso, la temperatura de aplicación del ligante.
- El número mínimo de pasadas de cada equipo de apisonado.

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. Se estudiará y aprobará otra fórmula de trabajo siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes del riego con gravilla.

### **Preparación de la superficie existente**

Inmediatamente antes de proceder a la ejecución del riego con gravilla se limpiará la superficie que haya de recibirlo de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o cualquier otra que pueda ser perjudicial, por medio de agua a presión o con un enérgico barrido.

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego con gravilla. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas de la superficie sobre la que se va a realizar el riego con gravilla.

Si la superficie a tratar está constituida por un material granular y sobre ella se fuera a aplicar un riego monocapa preengravillado o un riego bicapa preengravillado, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá prever, o en su caso el Director de las Obras podrá ordenar, la ejecución sobre aquélla de un riego de imprimación, según el artículo 530 del PG-3.

### **Aplicación del ligante hidrocarbonado**

Cada una de las aplicaciones de ligante hidrocarbonado se hará con las dotaciones previstas. De manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

las juntas transversales y longitudinales de trabajo. En las juntas transversales de trabajo se colocarán tiras de papel u otro material bajo los difusores en las zonas donde comience o se interrumpa el riego. Cuando la aplicación se realice por franjas, las juntas longitudinales, que deberán ser paralelas al eje de la carretera, se solaparán en una anchura de unos veinte centímetros (20 cm). En los riegos con dos o más aplicaciones de ligante hidrocarbonado se evitará la coincidencia de las juntas transversales y longitudinales de trabajo de cada aplicación, modificando para ello la longitud y la anchura de las franjas de esas aplicaciones.

### **Extensión del árido**

Cada una de las extensiones de árido se realizará de manera uniforme, y con la granulometría y la dotación previstas en la fórmula de trabajo, de manera que se evite el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el ligante sin cubrir. Donde la extensión se realice por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la franja regada junto a la que todavía no lo haya sido, a fin de conseguir un ligero solape al aplicar el ligante en esta última.

En cualquier caso, la extensión del árido tras una aplicación de ligante hidrocarbonado se realizará inmediatamente después de ésta, de forma que, en el caso de las emulsiones bituminosas, se evite que la emulsión haya roto, o que, en el caso de los betunes modificados, se hayan enfriado. Para ello se dispondrán suficiente número de extendedoras de árido para cubrir toda la anchura de la franja en la que haya sido aplicado el ligante hidrocarbonado, excepto la banda de veinte centímetros mencionada en el párrafo anterior cuando se trabaje por franjas. Asimismo, se trabajará de forma que las velocidades de avance del equipo de aplicación del ligante hidrocarbonado y de las extendedoras de árido sean iguales.

### **Apisonado del árido**

Inmediatamente después de la última extensión de árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde inferior, progresando hacia el centro y solapándose cada pasada con la anterior. El equipo de apisonado realizará las pasadas necesarias hasta obtener una superficie lisa y estable.

### **Eliminación del árido no adherido**



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Una vez terminado el apisonado del árido, y transcurrido el plazo necesario para que el ligante utilizado en el riego alcance una cohesión suficiente, a juicio del Director de las Obras, deberá eliminarse todo exceso de árido que haya quedado suelto sobre la superficie antes de permitir dicha circulación. Esta eliminación se llevará a cabo preferentemente mediante aspiración, pero en todo caso el procedimiento empleado deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Transcurridos quince (15) días desde la apertura a la circulación, y salvo orden en contrario del Director de las Obras, se realizará un barrido definitivo del árido que no esté adherido.

### **Limitaciones de ejecución**

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra:

- Cuando la temperatura sea inferior a diez grados Celsius (<10 °C). Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas o exista riesgo de que puedan producirse de forma inmediata.
- No se realizarán riegos con gravilla sobre superficies encharcadas o con exceso de humedad.

### **Medición y abono**

La fabricación y extensión del microaglomerado o riego de gravilla se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno.

Se considerará incluido en el precio de fabricación y extensión del microaglomerado, y por tanto no será objeto de abono independiente, la preparación de la superficie existente y la eventual inclusión del polvo mineral de aportación, de los aditivos y adiciones.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

La emulsión bituminosa empleada, se abonará por toneladas (t), deducidas aplicando a la medición del microaglomerado, la dotación media de emulsión obtenida en los ensayos de control.

### 6.2.6. Excavación en zanja

#### Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### Ejecución de 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, 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. 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

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.

### **Drenaje**

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

### **Taludes**

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.

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.

### Tolerancia 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.

### Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, 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.

### 6.3. Drenaje

#### 6.3.1. Cunetas en tierras

##### Definición

Una cuneta es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma del camino, con el fin de recibir y canalizar las aguas.

##### Ejecución de las obras

##### **Preparación del lecho de asiento**

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento. Las dimensiones de la cuneta queda perfectamente definidas en el documento nº 2: Planos.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba, manteniéndose con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Durante la construcción de las cunetas, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la erosión y la modificación de las características en el lecho de asiento.

##### Medición y abono



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Las cunetas ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

El precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

### 6.3.2. Pasos salvacunetas en cruces

#### Definición

Esta unidad de obra incluye todas las operaciones a realizar para la instalación de pasos salva cunetas. Estos pasos estarán resueltos mediante tubería de PEAD corrugado de DN 400 mm.

#### Ejecución de las obras

##### **Excavación de la zanja**

Para llevar a cabo su ejecución se llevará a cabo lo dispuesto en el apartado 6.2.5 de dicho Pliego.

##### **Ejecución del tubo corrugado de Polietileno de Alta Densidad (PEAD)**

Una vez realizada la zanja, se procederá al extendido de una capa de asiento de arena de 10cm de espesor. A continuación se procederá a la instalación de los tubos, cuidando los siguientes aspectos:

- Se examinarán los tubos antes de bajarlos a la zanja.
- Se evitará la entrada de tierra en las mismas así como la entrada de agua.
- Se evitará la flotación de los tubos.

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa en toda su longitud, sin dejar espacios sin apoyo que pudieran provocar su flexión, e instaladas también todas las piezas especiales, se procederá al relleno de la misma con material seleccionado y/o procedente de la excavación.

Se dejará un espesor de al menos 30 cm para su relleno con hormigón en masa HM 20/B/20/I, con el fin de evitar que, debido al tráfico de vehículos autorizados de



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

la propia Vía Verde, se puedan producir asientos en la plataforma, con la consecuente aparición de “blandones” sobre la misma.

### **Ejecución de las embocaduras prefabricadas**

En los extremos de cada unidad de paso, se colocará una embocadura prefabricada de hormigón, la cual previamente, se asentará sobre terreno nivelado y compactado.

#### Medición y abono

La medición y abono se realizará mediante unidad (ud) de paso salvacunetas realmente ejecutado.

### **6.3.3. Limpieza de las ODT existentes**

#### Definición

Limpieza del cauce de las obras de drenaje existentes. Contempla el despeje de todos los elementos que hayan podido caer al cauce y de la vegetación que haya brotado en su interior, y la eliminación de los aterramientos hasta recuperar la cota primitiva de su solera.

#### Ejecución de las obras

Para la limpieza de las obras de drenaje se utilizarán medios manuales o maquinaria ligera. El material obtenido en la limpieza por su posible contenido de materia orgánica, en la mayoría de los casos no será reutilizable, por lo cual será llevado a vertedero autorizado.

Bajo ningún motivo se admitirá el uso de sustancias agresivas que a juicio del Director de Obra dañen cualquier forma el revestimiento o la estructura de los elementos de drenaje.

#### Medición y abono

Se medirá y abonará por metro totalmente ejecutado.





## 6.4. Señalización, balizamiento y mobiliario de la Vía Verde

### 6.4.1. Señalización vertical propia de la Vía Verde

#### Definición

Se incluye dentro de esta unidad de obra el suministro y colocación de señales dispuestas sobre postes verticales, como se expone en el Anejo N° 12. Se compondría de:

- Poste de madera de pino tratada en autoclave para clase IV (según UNE-EN 335) de sección circular de 120 mm de diámetro y de 3000 mm de altura.
- Panel fabricado con plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA- ANTIGRAFFITI, de medidas en función del tipo de señal.

Dentro del proyecto, se distinguen 3 tipos de señales:

- Tipo CN-03, señales direccionales.
- Tipo CN-05, señales direccionales.
- Tipo CN-07, señales preventivas.

#### Ejecución de obras

La excavación a realizar para la cimentación de los postes tendrá una profundidad tal que asegure el correcto empotramiento de estos. Se excavará 60 x 60 cm en superficie y 60 cm de profundidad (con 30 cm de hincado efectivo), y se rellenará de hormigón en masa HM-20/P/20/I. Esto redundará en una mejor conservación de las señales y una mejor protección frente a posibles actos vandálicos de estos elementos. La parte superior de la zapata deberá ir recubierta por 50 mm de gravilla.

Para mejorar el anclaje del poste al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud.



### Control de calidad

El control de calidad 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 anti condensación, 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.

### Medición y abono

El abono y medición de esta unidad de obra se realizará por unidad (Ud) de señal realmente colocada. Dentro del precio queda incluida la cimentación de los postes.

## **6.4.2. Cierre de la Vía Verde a vehículos no autorizados**

### Definición

Esta unidad de obra incluye el suministro y colocación de dos postes de madera de pino de diseño rústico, protegida contra la intemperie, mediante impregnación profunda de sales en autoclave riesgo IV (según UNE-EN 12347), lo que le confiere



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

una extraordinaria resistencia a insectos y agentes atmosféricos y de un poste central metálico desmontable.

El cierre estará formado, según definición y planos, por dos pilares de rollizo redondo de 120 mm de diámetro y 1000 mm de altura total y por otro pilar metálico desmontable de idénticas medidas. La separación entre pilares se adaptará para cumplir la función de cerrar la Vía al paso de vehículos no autorizados.

#### Ejecución de las obras

En primer lugar, se deberá proceder al replanteo de los pilares.

A continuación se ejecutará la cimentación de los pilares. La excavación a realizar para la tendrá una profundidad tal que asegure el correcto empotramiento de estos.

Se excavará 40 x 40 cm en superficie y 40 cm de profundidad (con 30 cm de hincado efectivo), y se rellenará de hormigón en masa HM- 20/P/20/I.

Esto redundará en una mejor conservación de los elementos y una mejor protección frente a posibles actos vandálicos sobre estos elementos.

#### Medición y abono

El abono y medición de esta unidad de obra se realizará por unidad (ud) del conjunto formado por los tres postes verticales realmente colocados.

### **6.4.3. Talanquera de madera tratada**

#### Definición

Esta unidad de obra incluye el suministro y colocación de valla de madera de pino de diseño rústico, protegida contra la intemperie, mediante impregnación profunda de sales en autoclave riesgo IV (según UNE-EN 12347), lo que le confiere una extraordinaria resistencia a insectos y agentes atmosféricos.

La valla estará formada, según definición y planos, por pilares de rollizo redondo de 120 mm de diámetro y 1000 mm de altura total. La separación entre pilares



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

es de 2000 mm. Además se dispondrán dos travesaños de rollizo redondo de 100mm de diámetro y 2000 mm de longitud, con una separación entre travesaños de 500mm.

### Ejecución de las obras

En primer lugar, se deberá proceder al replanteo de los pilares.

A continuación se ejecutará la cimentación de los pilares. La excavación a realizar para la tendrá una profundidad tal que asegure el correcto empotramiento de estos. Se excavará 40 x 40 cm en superficie y 40 cm de profundidad (con 30 cm de hincado efectivo), y se rellenará de hormigón en masa HM- 20/P/20/I.

Esto redundará en una mejor conservación de los elementos y una mejor protección frente a posibles actos vandálicos sobre estos elementos.

Cimentados los pilares se colocarán los travesaños en las hendiduras que presentan los pilares y se fijarán mediante resina.

### Medición y abono

El abono y medición de esta unidad de obra se realizará por metro lineal (m) de barandilla realmente colocada.

## 6.4.4. Aparcabicis

### 6.4.4.1. Aparcabicis 4 plazas

#### Definición

Aparcabicis formado por rollizos de madera certificada de pino tratada en autoclave de presión mediante inmersión, para clase de uso 4 acorde a norma UNE-EN 335 .

Los postes verticales tienen 100 mm de diámetro y longitud 630 mm. Los postes horizontales tienen 100 mm de diámetro y alcanzan una longitud de 2.100mm. Los postes de diámetro 80 mm, tienen una longitud de 1.200 mm.

Incluye tornillería de montaje.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Los diferentes rollizos de esta composición se sujetan mediante tornillo pasantes de acero galvanizado de diámetro 8 mm y 180 mm de longitud.

#### Ejecución de las obras

En primer lugar, se realizará el replanteo de la cimentación.

Posteriormente se realizara la ejecución de la zapata. Para ello ejecutará la excavación de 3 zanjas de dimensiones 400 x 400 x 400 mm para las zapatas que sujetarán el poste vertical de 630 mm de longitud y 100 mm de diámetro (con 300 mm de hincado efectivo) y 3 zanjas de 260 x 260 x 250 mm para las zapatas menores, que irán ancladas al poste horizontal de 100 mm de diámetro y 2100 mm de longitud. Las excavaciones irán rellenas con hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> y recubierto con 50 mm de gravilla.

Para fijar los postes al hormigón se utilizan puntas de acero de 150 mm de longitud y para fijar la barra horizontal de diámetro 100 mm a las zapatas menores se utilizarán una barra corrugada B500S de 10 mm de diámetro y 300 mm de longitud.

#### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra se realizará por unidad (ud) realmente colocada.

### 6.4.4.2. Aparcabicis 6 plazas

#### Definición

Aparcabicis formado por rollizos de madera certificada de pino tratada en autoclave de presión mediante inmersión, para clase de uso 4 acorde a norma UNE-EN 335 .

Los postes verticales tienen 100 mm de diámetro y longitud 630 mm. Los postes horizontales tienen 100 mm de diámetro y alcanzan una longitud de 2.100mm. Los postes de diámetro 80 mm, tienen una longitud de 1.200 mm.

Incluye tornillería de montaje.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Los diferentes rollizos de esta composición se sujetan mediante tornillo pasantes de acero galvanizado de diámetro 8 mm y 180 mm de longitud.

#### Ejecución de las obras

En caso de que el aparcabici sea de 6 plazas, se excavarán zanjas de mismas dimensiones pero en este caso serán 4 zanjas para zapatas mayores y 4 para zapatas menores.

#### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra se realizará por unidad (ud) realmente colocada.

### 6.4.5. Bancos rústicos

#### Definición

El banco rústico está construido con madera certificada de pino tratada en autoclave de presión mediante inmersión, para clase de uso 4 acorde a norma UNE-EN 335. Consta de reposabrazos, un asiento constituido por tres tabloncillos longitudinales y dos travesaños transversales sobre los que se apoya el respaldo. Dicho respaldo está formado por dos tabloncillos longitudinales y las patas se encuentran reforzadas con un travesaño lateral y otro longitudinal.

Las dimensiones del banco son 1.900 mm de longitud, 533 mm de anchura y 784 mm de altura sobre el suelo, 410 mm hasta la parte superior del asiento.

El anclaje de los diferentes elementos se realiza con tornillos pasantes de acero galvanizado de 8 mm de diámetro y longitud variable en función del anclaje.

#### Ejecución de las obras

Se realizará el replanteo de la construcción de las zapatas.

Después se llevará a cabo las excavaciones de dos zanjas de dimensiones 900 x 470 x 300 mm que serán rellenas con hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup>. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado B500S de 12 mm de diámetro y 450 mm de longitud.



### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra se realiza por unidad (ud) realmente colocada.

## 6.4.6. Mesas rústicas

### Definición

La mesa rústica es un conjunto formado por mesa y dos bancos fijos sin respaldo, de tablonos de madera escuadrada. Estará construida con madera certificada de pino tratada en autoclave de presión mediante inmersión, para clase de uso 4 acorde a norma UNE-EN 335.

Las dimensiones del conjunto son 2.000 mm de longitud, 1.740 mm de anchura total y 780 mm de altura.

Incluye tornillería de montaje.

El anclaje de los distintos elementos se realiza con tornillos pasantes de acero galvanizado de diámetro 8 mm y longitud variable en función del anclaje.

### Ejecución de las obras

Se realizará el replanteo de la cimentación. Después se ejecutará la excavación de una zanja de dimensiones 2200 x 2200 x150 mm rellena con hormigón no estructural 20 N/mm<sup>2</sup> y armada con una malla electrosoldada B500T de 150 x 150 mm con 6 mm de diámetro.

Tanto la mesa como los bancos van anclados al hormigón con barras de acero corrugado B500S de 10 mm de diámetro y longitud 330 y 550 mm para los bancos y la mesa respectivamente. Además lleva puntas de acero de 150 mm de longitud para fijarlos al hormigón que se recubrirá con 50 mm de gravilla.

### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra se realizará por unidad (ud) realmente colocada.



## 6.5. Recuperación ambiental y reforestación

### 6.5.1. Plantaciones

#### Definición

Se incluye en esta unidad de obra todas las actividades necesarias para colocar en el terreno una planta, más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

En el proyecto se incluye la plantación de cuatro tipologías distintas de arbolado:

- Roble. (*Quercus pirenaica*).
- Encina. (*Quercus ilex*).
- Fresno de hoja ancha. (*Fraxinus excelsior*).
- Olivo silvestre. (*Olea europea*).

Las plantas precisas para llevar a cabo la plantación deberán proceder de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyas condiciones ecológicas sean semejantes a las de la zona de destino. Cada una de las plantas deberá pertenecer estrictamente a la especie botánica y variedad prefijada; deberán tener las dimensiones y edad, al menos apreciadas en savias o ciclos de desarrollo, que esté establecida.

El examen de cada planta recibida debe permitir apreciar que sus características son las que corresponden a la especie y grado de desarrollo en que deba encontrarse.

No se aceptarán las plantas que hayan alcanzado las dimensiones exigidas a costa de un mayor número de años en vivero que el especificado.

Deberá extremarse el cuidado en el transporte de las raíces de las plantas, manejándolas debidamente y acudiendo, si fuera necesario, a medios de protección tales como rodearlas de arpillera, lona o plástico resistente, por mazos o conjuntos de plantas.

El transporte se efectuará con la mayor rapidez posible, debiéndose realizar una cuidadosa planificación del mismo.





*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

Las plantas con raíz desnuda deberán protegerse eficazmente contra la desecación de la misma. Los espacios comprendidos entre las raíces, bien en una planta, bien en mazos de ellas, deberán quedar rellenos con paja, musgo, etc, fuertemente atado en arpillera, lona o plásticos resistentes.

Si fuera necesario, durante el transporte se regará el interior de los atados e, incluso podrá exigirse recubrimiento con plástico o lona de las partes aéreas.

La carga y la descarga se realizarán a mano, sin que pueda acudir al vuelco para la descarga de los camiones o remolques.

La plantación deberá realizarse antes de las veinticuatro horas del arranque, sin que su almacenamiento esté permitido bajo ningún concepto dado el alto riesgo de desecación y marchitamiento.

El riego de protección durante el transporte deberá ser utilizado con precaución y medida dadas las dificultades de manejo que supone un exceso de humedad.

#### Ejecución de las obras

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director de Obra del momento de iniciación y del plazo para realizar sus diferentes etapas.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte del Director de Obra del replanteo de posiciones de las diferentes especies en cuestión.

El replanteo se efectuará colocando las referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

Como norma general y si no se objeta orden en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:

- Limpieza del terreno, arranque y desbroce de los vegetales cuya supervisión está prevista en el proyecto.
- Excavación en la zona de ubicación del arbolado de dimensiones 1.00m x 1.00m x 1.00m.



*Acondicionamiento del antiguo trazado de ferrocarril entre Hervás- Baños de Montemayor (Cáceres) para su uso como vía verde.*

- Colocación de arbolado con tutor guía de 8 cm de diámetro y dos metros de altura.
- Plantaciones y siembras.
- Limpieza general y salida de sobrantes.
- Cuidados de mantenimiento hasta la entrega.

#### Garantías de las plantaciones

Durante la ejecución de las obras, y en el plazo de garantía, el contratista deberá encargarse del riego y mantenimiento de los árboles y arbustos plantados. Se deberán reponer todas las o plantaciones fallidas.

No obstante, si así lo considera la dirección, deberá reponerse las marras superiores a un 10%.

#### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra se realizará por unidad (ud) de espécimen realmente sembrado.

Cáceres, septiembre de 2019

El alumno: Juan Fco Carmona Bolaños





**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.**



**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.  
MEDICIONES.**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES</b>									
cn101A10	<b>m Desguace de vías</b> Desguace de pequeños tramos de la vía o cualquier tipo de perfil y sujeción de carriles, con o sin antideslizante, con traviesa de madera o no. Comprendiendo la mano de obra necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y descimbrado con aplicación de soplete o motosierra a criterio de ADIF; retirada de carriles, traviesas, perfiles L ó pequeño material, recogida, carga, transporte, descarga, acopio de materiales en obra para su posterior utilización, parque o almacén de estación a designar por ADIF y clasificación de los mismos.	243	30.00			7,290.00			
		1	10.00			10.00			
							7,300.00	15.93	116,289.00
cn101A14	<b>m Desmontaje y retirada de talanquera de madera</b> Desmontaje de barandilla metálica apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.	7	2.02			14.14			
							14.14	4.60	65.04
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES .....</b>									<b>116,354.04</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
cnI01B02	<p><b>m<sup>2</sup> Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad baja</b></p> <p>Despeje, limpieza y retirada mecánica en caminos de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, sea cual fuere su porte y con densidad baja (con una superficie cubierta menor del 50 %); escarificado, arranque de tocones y retirada de cobertura vegetal, por cualquier medio, incluso maquinaria pesada y motosierra, troceando, amontonando y separando los elementos gruesos de los más delgados, incluyendo su posterior trituración, astillado o traslado a vertedero o lugar de empleo. Los labores de poda y desbroce se realizarán previas al escarificado de la plataforma. Después del escarificado se procederá al rastrillado de la plataforma con objeto de eliminar elementos gruesos.</p>	1	7,112.00	6.50		46,228.00	B*C		
							46,228.00	0.43	19,878.04
U02CAT070	<p><b>m<sup>2</sup> Compactación del balasto existente</b></p> <p>Compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.</p>	1	7,112.00	4.38		31,150.56			
							31,150.56	1.52	47,348.85
U01TN020	<p><b>m3 Ensanche banquetta de balasto con material granular</b></p> <p>Terraplén en ensanches con productos de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.</p>						2,603.00	4.20	10,932.60
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>									<b>78,159.49</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 FIRME Y PAVIMENTACIÓN</b>									
cn102A06	<p><b>m³ Firme granular de zahorra artificial ZA20, d&lt;30 km</b></p> <p>Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular, el transporte a una distancia menor de 30 km, y la construcción de base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado.</p>	1	7,112.00	4.06	0.15	4,571.24		$b*\left(\left(\left(\left(4.51-c\right)/2\right)*0.5*d\right)^2+c*d\right)$	
							4,571.24	18.36	83,927.97
U04CCD010	<p><b>m³ Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2</b></p> <p>Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 1,5 kg/m2 y 1 kg/m2., con áridos 10/5 y 5/2 y dotación 7.5 l/m2. y 5 l/m2., incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los Ángeles &lt; 25.</p>	1	7,112.00	4.00	0.02	573.23		$b*\left(\left(\left(\left(4.06-c\right)/2\right)*0.5*d\right)^2+c*d\right)$	
							573.23	5.05	2,894.81
cn102B04	<p><b>m³ Pavimento hormigón HF-4 MPa</b></p> <p>Pavimento de hormigón de 0,20 m de espesor compactado con regla vibrante, en caminos naturales, a base de hormigón HF-35 de resistencia a flexotracción de 35 kp/cm2. Incluyendo el hormigón, el extendido, el estriado transversal, fratasado y remates, cepillado para textura superficial y realización de juntas de contracción cada 5 metros lineales.</p> <p>Pavimento de hormigón para cruces a nivel</p>	3	4.00	4.00	0.20	9.60			
							9.60	97.01	931.30
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 FIRME Y PAVIMENTACIÓN.....</b>									<b>87,754.08</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 DRENAJE</b>									
<b>cn101B07</b>	<b>m³ Excavación cunetas con motoniveladora</b>								
	Excavación de cuneta triangular de h=0.3m, con taludes asimétricos 1/1 y 2/1 con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes y disposición según planos, en todo tipo de terreno excepto roca.								
	2/3 cuneta de Pk 55+600 a 55+894	2	294.00	0.60	0.30	52.92		b*(c*d/2)	
	1/3 cuneta de Pk 55+600 a 55+894	2	294.00	0.30	0.30	26.46		b*(c*d/2)	
	2/3 cuneta de Pk 55+898 a 56+311	2	413.00	0.60	0.30	74.34		b*(c*d/2)	
	1/3 cuneta de Pk 55+898 a 56+311	2	413.00	0.30	0.30	37.17		b*(c*d/2)	
	2/3 cuneta de Pk 56+495 a 62+900	2	6,405.00	0.60	0.30	1,152.90		b*(c*d/2)	
	1/3 cuneta de Pk 56+495 a 62+900	2	6,405.00	0.30	0.30	576.45		b*(c*d/2)	
							1,920.24	4.54	8,717.89
<b>cn104E07</b>	<b>ud Paso salvacuneta ø 0,4 m</b>								
	paso salvacunetas de 0,40 m de diámetro interior.								
	Pk 55+896	2				2.00			
	Pk 56+313	2				2.00			
	Pk 56+493	2				2.00			
							6.00	208.47	1,250.82
<b>cn104E01</b>	<b>ud Embocadura caño sencillo ø 0,4 m</b>								
	Embocadura de hormigón para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, paramento vertical e imposta y dimensiones según planos.								
	Pk 55+894	2				2.00			
	Pk 55+898	2				2.00			
	Pk 56+311	2				2.00			
	Pk 56+315	2				2.00			
	Pk 56+491	2				2.00			
	Pk 56+495	2				2.00			
							12.00	139.45	1,673.40
<b>CATQ010</b>	<b>ud Limpieza de O.F transversales</b>								
	Limpieza por medios manuales o mecánicos de obras de fábrica de drenaje transversal.								
	Pk 58+323.5	1				1.00			
	Pk 60+445	1				1.00			
							2.00	70.65	141.30
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 DRENAJE.....</b>									<b>11,783.41</b>





(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO.</b>										
cn105A04	<b>ud Señal Tipo CN-03 DIRECCIONAL instalada</b>  "Cartel direccional (1 panel direccional)" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atomillado un panel flecha de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTI-GRAFFITI de medidas 594x210x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.									
	Pk 57+600	1					1.00			
	Pk 59+600	1					1.00			
	Pk 61+600	1					1.00			
							3.00	245.93	737.79	
cn105A05	<b>ud Señal Tipo CN-05 DIRECCIONAL instalada</b>  "Cartel de información direccional" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atomillado un panel de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x420x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.									
	Pk 56+313.43	2					2.00			
	Pk 56+493	2					2.00			
							4.00	170.93	683.72	
cn105A07	<b>ud Señal Tipo CN-07 PREVENTIVA instalada</b>  "Cartel para señales preventivas" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atomillado un panel fabricado con plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x891x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.									
	Pk 55+896	6					6.00			
	Pk 56+313.43	6					6.00			
	Pk 56+493	6					6.00			
							18.00	194.93	3,508.74	



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
cnl05A29	<b>ud Señal Tipo CN-03/05 Direccional</b> "Cartel de información direccional" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado dos paneles de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x420x2 mm y 210x59x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.									
	Pk 55+600	1					1.00			
	Pk 62+900	1					1.00			
								2.00	245.93	491.86
cnl05A15	<b>ud Hito metálico extraíble delimitador paso instalado</b> Suministro y colocación de pivote metálico extraíble delimitador de paso de aproximadamente 1 m de altura (80 cm vistos) y color negro forja según plano. Incluye transporte, cimentación de 300x300x300 mm y colocación de banda reflectante. Según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.									
	Pk 55+894	1					1.00			
	Pk 55+898	1					1.00			
	Pk 56+311	1					1.00			
	Pk 56+315	1					1.00			
	Pk 56+491	1					1.00			
	Pk 56+495	1					1.00			
								6.00	149.47	896.82
cnl05A16	<b>ud Hito modelo madera totalmente instalado</b> Suministro y colocación de hito de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150 mm de lado y 1300 mm altura total y 1000 mm de altura s/suelo, con remate final de forma piramidal, en zapata de hormigón de 30x30x40 cm. Incluye colocación de banda reflectante. Según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.									
	Pk 55+894	2					2.00			
	Pk 55+898	2					2.00			
	Pk 56+311	2					2.00			
	Pk 56+315	2					2.00			
	Pk 56+491	2					2.00			
	Pk 56+495	2					2.00			
								12.00	55.94	671.28
cnl05D02	<b>m Talanquera doble de madera instalada</b> Suministro y colocación de talanquera doble de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), compuesta por montantes verticales de 1500 mm de longitud y Ø 120 mm, colocados cada 2,02 m, y dos largueros horizontales de Ø 100 mm y 2000 mm de longitud, sujetos mediante abrazaderas y tornillería de acero galvanizado. La altura efectiva de la misma sobre el terreno será de 1,20 m e irá anclada al mismo mediante dados de hormigón de 40x40x40 cm ejecutados									
		7	2.02				14.14			
								14.14	44.18	624.71



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>cn106A01</b>	<b>ud Mesa Picnic de madera sin respaldo instalada</b> Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con ø 6 mm B500S y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500S y 550 mm de longitud.								
	Junto a estación de ferrocarril Hervás	2					2.00		
	Junto a estación de ferrocarril de Baños de Montemayor	2					2.00		
							4.00	539.26	2,157.04
<b>cn106A03</b>	<b>ud Aparcabicis de 4 plazas de madera instalado</b> Suministro y colocación de aparcabicis para 4 unidades, de madera tratada en autoclave para clase de riesgo IV, compuesto por 8 travesaños inclinados de 1200 mm de longitud y Ø 80 mm, dos largueros de 2100 mm de longitud y Ø 100 mm, uno de ellos elevado 30 cm sobre el otro, apoyados sobre 3 rollizos verticales de Ø 100 mm y 630 mm de longitud, tornillería pasante de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación en dados de hormigón de 260x260x250 mm y 400x400x400 mm ejecutados. El conjunto va recubierto de 50 mm de gravilla.								
	Junto a estación de ferrocarril de Hervás	1					1.00		
	Junto a estación de ferrocarril de Baños de Montemayor.	1					1.00		
							2.00	326.14	652.28
<b>cn106A04</b>	<b>ud Aparcabicis de 6 plazas de madera instalado</b> Suministro y colocación de aparcabicis para 6 unidades, de madera tratada en autoclave para clase de riesgo IV, compuesto por 8 travesaños inclinados de 1200 mm de longitud y Ø 80 mm, dos largueros de 3200 mm de longitud y Ø 100 mm, uno de ellos elevado 30 cm sobre el otro, apoyados sobre 3 rollizos verticales de Ø 100 mm y 630 mm de longitud, tornillería pasante de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación en dados de hormigón de 260x260x250 mm y 400x400x400 mm ejecutados. El conjunto va recubierto de 50 mm de gravilla.								
	Junto a estación de ferrocarril de Hervás	1					1.00		
	Junto a estación de ferrocarril de Baños de Montemayor.	1					1.00		
							2.00	424.82	849.64
<b>cn106A02</b>	<b>ud Banco de madera modelo rústico instalado</b> Suministro y colocación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de 1900 mm de longitud, 533 mm de anchura y 784 mm de altura sobre el suelo (410 mm hasta la parte superior del asiento) y tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm ejecutado y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud.								
	En el Pk 56+338	2					2.00		
							2.00	366.88	733.76
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, DEFENSA Y MOBILIARIO.....</b>								<b>12,007.64</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 INTEGRACIÓN AMBIENTAL</b>									
JSS020	ud Plantación Fraxinus Excelsior	4				4.00			
							4.00	251.47	1,005.88
U09PB160	ud Quercus pyrenaica 20- 25 cm.CEP.ES. Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	4				4.00			
							4.00	226.37	905.48
U09PC130	ud Castanea sativa 12-14 cm.CONT. Castanea sativa (Castaño) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	4				4.00			
							4.00	95.15	380.60
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....</b>									<b>2,291.96</b>

Cáceres, septiembre de 2019  
El alumno: Juan Fco Carmona Bolaños





**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.**  
**CUADRO DE PRECIOS N° 1.**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

**CUADRO DE PRECIOS 1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES</b>			
cnl01A10	m	<b>Desguace de vías</b> Desguace de pequeños tramos de la vía o cualquier tipo de perfil y sujección de carriles, con o sin antideslizante, con traviesa de madera o no. Comprendiendo la mano de obra necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y descimbrado con aplicación de soplete o motosierra a criterio de ADIF; retirada de carriles, traviesas, perfiles L ó pequeño material, recogida, carga, transporte, descarga, acopio de materiales en obra para su posterior utilización, parque o almacén de estación a designar por ADIF y clasificación de los mismos.	15.93
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
cnl01A14	m	<b>Desmontaje y retirada de talanquera de madera</b> Desmontaje de barandilla metálica apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.	4.60
			CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
cnl01B02	m <sup>2</sup>	<b>Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad baja</b> Despeje, limpieza y retirada mecánica en caminos de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, sea cual fuere su porte y con densidad baja (con una superficie cubierta menor del 50 %); escarificado, arranque de tocones y retirada de cobertura vegetal, por cualquier medio, incluso maquinaria pesada y motosierra, troceando, amontonando y separando los elementos gruesos de los más delgados, incluyendo su posterior trituración, astillado o traslado a vertedero o lugar de empleo. Las labores de poda y desbroce se realizarán previas al escarificado de la plataforma. Después del escarificado se procederá al rastrillado de la plataforma con objeto de eliminar elementos gruesos.	0.43
			CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
U02CAT070	m <sup>2</sup>	<b>Compactación del balasto existente</b> Compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	1.52
			UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
U01TN020	m3	<b>Ensanche banquetta de balasto con material granular</b> Terraplén en ensanches con productos de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.	4.20
			CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 FIRME Y PAVIMENTACIÓN</b>			
cn102A06	m <sup>3</sup>	<b>Firme granular de zahorra artificial ZA20, d&lt;30 km</b> Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular, el transporte a una distancia menor de 30 km, y la construcción de base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado.	18.36
			DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
U04CCD010	m <sup>3</sup>	<b>Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2</b> Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 1,5 kg/m <sup>2</sup> y 1 kg/m <sup>2</sup> ., con áridos 10/5 y 5/2 y dotación 7.5 l/m <sup>2</sup> . y 5 l/m <sup>2</sup> ., incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los Ángeles < 25.	5.05
			CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS
cn102B04	m <sup>3</sup>	<b>Pavimento hormigón HF-4 MPa</b> Pavimento de hormigón de 0,20 m de espesor compactado con regla vibrante, en caminos naturales, a base de hormigón HF-35 de resistencia a flexotracción de 35 kp/cm <sup>2</sup> . Incluyendo el hormigón, el extendido, el estriado transversal, fratasado y remates, cepillado para textura superficial y realización de juntas de contracción cada 5 metros lineales.	97.01
			NOVENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS





(Cáceres) para su uso como vía verde.

**CUADRO DE PRECIOS 1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 DRENAJE</b>			
cnI01B07	m <sup>3</sup>	<b>Excavación cunetas con motoniveladora</b> Excavación de cuneta triangular de h=0.3m, con taludes asimétricos 1/1 y 2/1 con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes y disposición según planos, en todo tipo de terreno excepto roca.	4.54
			CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
cnI04E07	ud	<b>Paso salvacuneta ø 0,4 m</b> paso salvacunetas de 0,40 m de diámetro interior.	208.47
			DOSCIENTOS OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
cnI04E01	ud	<b>Embocadura caño sencillo ø 0,4 m</b> Embocadura de hormigón para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, paramento vertical e imposta y dimensiones según planos.	139.45
			CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
CATQ010	ud	<b>Limpieza de O.F transversales</b> Limpieza por medios manuales o mecánicos de obras de fábrica de drenaje transversal.	70.65
			SETENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO.</b>			
cn105A04	ud	<p><b>Señal Tipo CN-03 DIRECCIONAL instalada</b></p> <p>"Cartel direccional (1 panel direccional)" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel flecha de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 594x210x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	245.93
			DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
cn105A05	ud	<p><b>Señal Tipo CN-05 DIRECCIONAL instalada</b></p> <p>"Cartel de información direccional" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x420x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	170.93
			CIENTO SETENTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
cn105A07	ud	<p><b>Señal Tipo CN-07 PREVENTIVA instalada</b></p> <p>"Cartel para señales preventivas" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel fabricado con plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x891x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	194.93
			CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
cn105A29	ud	<p><b>Señal Tipo CN-03/05 Direccional</b></p> <p>"Cartel de información direccional" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado dos paneles de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x420x2 mm y 210x59x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	245.93
			DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
cnI05A15	ud	<p><b>Hito metálico extraíble delimitador paso instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de pivote metálico extraíble delimitador de paso de aproximadamente 1 m de altura (80 cm vistos) y color negro forja según plano. Incluye transporte, cimentación de 300x300x300 mm y colocación de banda reflectante. Según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	149.47
		CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
cnI05A16	ud	<p><b>Hito modelo madera totalmente instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de hito de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150 mm de lado y 1300 mm altura total y 1000 mm de altura s/suelo, con remate final de forma piramidal, en zapata de hormigón de 30x30x40 cm. Incluye colocación de banda reflectante. Según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	55.94
		CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
cnI05D02	m	<p><b>Talanquera doble de madera instalada</b></p> <p>Suministro y colocación de talanquera doble de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), compuesta por montantes verticales de 1500 mm de longitud y Ø 120 mm, colocados cada 2,02 m, y dos largueros horizontales de Ø 100 mm y 2000 mm de longitud, sujetos mediante abrazaderas y tornillería de acero galvanizado. La altura efectiva de la misma sobre el terreno será de 1,20 m e irá anclada al mismo mediante dados de hormigón de 40x40x40 cm ejecutados</p>	44.18
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
cnI06A01	ud	<p><b>Mesa Picnic de madera sin respaldo instalada</b></p> <p>Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con Ø 6 mm B500S y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500S y 550 mm de longitud.</p>	539.26
		QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
cnI06A03	ud	<p><b>Aparcabicis de 4 plazas de madera instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de aparcabicis para 4 unidades, de madera tratada en autoclave para clase de riesgo IV, compuesto por 8 travesaños inclinados de 1200 mm de longitud y Ø 80 mm, dos largueros de 2100 mm de longitud y Ø 100 mm, uno de ellos elevado 30 cm sobre el otro, apoyados sobre 3 rollizos verticales de Ø 100 mm y 630 mm de longitud, tornillería pasante de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación en dados de hormigón de 260x260x250 mm y 400x400x400 mm ejecutados. El conjunto va recubierto de 50 mm de gravilla.</p>	326.14
		TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
cnI06A04	ud	<p><b>Aparcabicis de 6 plazas de madera instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de aparcabicis para 6 unidades, de madera tratada en autoclave para clase de riesgo IV, compuesto por 8 travesaños inclinados de 1200 mm de longitud y Ø 80 mm, dos largueros de 3200 mm de longitud y Ø 100 mm, uno de ellos elevado 30 cm sobre el otro, apoyados sobre 3 rollizos verticales de Ø 100 mm y 630 mm de longitud, tornillería pasante de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación en dados de hormigón de 260x260x250 mm y 400x400x400 mm ejecutados. El conjunto va recubierto de 50 mm de gravilla.</p>	424.82
		CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

cn106A02	ud	<b>Banco de madera modelo rústico instalado</b>	366.88
----------	----	---	--------

Suministro y colocación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de 1900 mm de longitud, 533 mm de anchura y 784 mm de altura sobre el suelo (410 mm hasta la parte superior del asiento) y tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm , según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm ejecutado y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud.

TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 INTEGRACIÓN AMBIENTAL</b>			
JSS020	ud	Plantación Fraxinus Excelsior	251.47
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
U09PB160	ud	Quercus pyrenaica 20- 25 cm.CEP.ES.	226.37
		Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón es-cayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
U09PC130	ud	Castanea sativa 12-14 cm.CONT.	95.15
		Castanea sativa (Castaño) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abona-do, formación de alcorque y primer riego.	
			NOVENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Cáceres, septiembre de 2019  
El alumno: Juan Fco Carmona Bolaños





**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.**  
**CUADRO DE PRECIOS N° 2.**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES</b>			
cnI01A10	m	<b>Desguace de vías</b> Desguace de pequeños tramos de la vía o cualquier tipo de perfil y sujección de carriles, con o sin antideslizante, con traviesa de madera o no. Comprendiendo la mano de obra necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y descimbrado con aplicación de soplete o motosierra a criterio de ADIF; retirada de carriles, traviesas, perfiles L ó pequeño material, recogida, carga, transporte, descarga, acopio de materiales en obra para su posterior utilización, parque o almacén de estación a designar por ADIF y clasificación de los mismos.	
			Mano de obra ..... 5.96
			Maquinaria ..... 9.97
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 15.93</b>
cnI01A14	m	<b>Desmontaje y retirada de talanquera de madera</b> Desmontaje de barandilla metálica apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.	
			Mano de obra ..... 3.86
			Maquinaria ..... 0.74
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 4.60</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
cnI01B02	m <sup>2</sup>	<b>Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad baja</b> Despeje, limpieza y retirada mecánica en caminos de la vegetación herbacea, arbustiva y arbórea, sea cual fuere su porte y con densidad baja (con una superficie cubierta menor del 50 %); escarificado, arranque de tocones y retirada de cobertura vegetal, por cualquier medio, incluso maquinaria pesada y motosierra, troceando, amontonando y separando los elementos gruesos de los más delgados, incluyendo su posterior trituración, astillado o traslado a vertedero o lugar de empleo. Las labores de poda y desbroce se realizarán previas al escarificado de la plataforma. Después del escarificado se procederá al rastrillado de la plataforma con objeto de eliminar elementos gruesos.	
			Mano de obra ..... 0.20
			Maquinaria ..... 0.23
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 0.43</b>
U02CAT070	m <sup>2</sup>	<b>Compactación del balasto existente</b> Compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	
			Mano de obra ..... 0.33
			Maquinaria ..... 1.19
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 1.52</b>
U01TN020	m <sup>3</sup>	<b>Ensanche banquetta de balasto con material granular</b> Terraplén en ensanches con productos de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.	
			Mano de obra ..... 0.27
			Maquinaria ..... 3.93
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 4.20</b>





(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 FIRME Y PAVIMENTACIÓN</b>			
cn102A06	m <sup>3</sup>	<b>Firme granular de zahorra artificial ZA20, d&lt;30 km</b> Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular, el transporte a una distancia menor de 30 km, y la construcción de base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado.	
		Mano de obra .....	0.79
		Maquinaria .....	3.18
		Resto de obra y materiales .....	14.39
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18.36</b>
U04CCD010	m <sup>3</sup>	<b>Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2</b> Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 1,5 kg/m <sup>2</sup> y 1 kg/m <sup>2</sup> ., con áridos 10/5 y 5/2 y dotación 7.5 l/m <sup>2</sup> . y 5 l/m <sup>2</sup> ., incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los Ángeles < 25.	
		Mano de obra .....	2.68
		Maquinaria .....	1.01
		Resto de obra y materiales .....	1.36
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5.05</b>
cn102B04	m <sup>3</sup>	<b>Pavimento hormigón HF-4 MPa</b> Pavimento de hormigón de 0,20 m de espesor compactado con regla vibrante, en caminos naturales, a base de hormigón HF-35 de resistencia a flexotracción de 35 kp/cm <sup>2</sup> . Incluyendo el hormigón, el extendido, el estriado transversal, fratasado y remates, cepillado para textura superficial y realización de juntas de contracción cada 5 metros lineales.	
		Mano de obra .....	2.72
		Maquinaria .....	22.03
		Resto de obra y materiales .....	72.26
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>97.01</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 DRENAJE</b>			
cnI01B07	m <sup>3</sup>	<b>Excavación cunetas con motoniveladora</b> Excavación de cuneta triangular de h=0.3m, con taludes asimétricos 1/1 y 2/1 con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes y disposición según planos, en todo tipo de terreno excepto roca.	
		Mano de obra .....	0.78
		Maquinaria .....	3.76
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4.54</b>
cnI04E07	ud	<b>Paso salvacuneta ø 0,4 m</b> paso salvacunetas de 0,40 m de diámetro interior.	
		Mano de obra .....	23.20
		Maquinaria .....	25.97
		Resto de obra y materiales .....	159.29
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>208.47</b>
cnI04E01	ud	<b>Embocadura caño sencillo ø 0,4 m</b> Embocadura de hormigón para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, paramento vertical e imposta y dimensiones según planos.	
		Mano de obra .....	75.30
		Maquinaria .....	11.58
		Resto de obra y materiales .....	52.57
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>139.45</b>
CATQ010	ud	<b>Limpieza de O.F transversales</b> Limpieza por medios manuales o mecánicos de obras de fábrica de drenaje transversal.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>70.65</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO.</b>			
cnI05A04	ud	<p><b>Señal Tipo CN-03 DIRECCIONAL instalada</b></p> <p>"Cartel direccional (1 panel direccional)" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel flecha de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 594x210x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	
			Mano de obra ..... 32.69
			Maquinaria ..... 24.31
			Resto de obra y materiales ..... 188.93
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 245.93</b>
cnI05A05	ud	<p><b>Señal Tipo CN-05 DIRECCIONAL instalada</b></p> <p>"Cartel de información direccional" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x420x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	
			Mano de obra ..... 32.69
			Maquinaria ..... 24.31
			Resto de obra y materiales ..... 113.93
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 170.93</b>
cnI05A07	ud	<p><b>Señal Tipo CN-07 PREVENTIVA instalada</b></p> <p>"Cartel para señales preventivas" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel fabricado con plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x891x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	
			Mano de obra ..... 32.69
			Maquinaria ..... 24.31
			Resto de obra y materiales ..... 137.93
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 194.93</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>cnl05A29</b>	<b>ud</b>	<b>Señal Tipo CN-03/05 Direccional</b> "Cartel de información direccional" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado dos paneles de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x420x2 mm y 210x59x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.	
		Mano de obra .....	32.69
		Maquinaria .....	24.31
		Resto de obra y materiales .....	188.93
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>245.93</b>
<b>cnl05A15</b>	<b>ud</b>	<b>Hito metálico extraíble delimitador paso instalado</b> Suministro y colocación de pivote metálico extraíble delimitador de paso de aproximadamente 1 m de altura (80 cm vistos) y color negro forja según plano. Incluye transporte, cimentación de 300x300x300 mm y colocación de banda reflectante. Según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.	
		Mano de obra .....	15.06
		Maquinaria .....	5.00
		Resto de obra y materiales .....	129.42
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>149.47</b>
<b>cnl05A16</b>	<b>ud</b>	<b>Hito modelo madera totalmente instalado</b> Suministro y colocación de hito de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150 mm de lado y 1300 mm altura total y 1000 mm de altura s/suelo, con remate final de forma piramidal, en zapata de hormigón de 30x30x40 cm. Incluye colocación de banda reflectante. Según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.	
		Mano de obra .....	9.16
		Maquinaria .....	2.83
		Resto de obra y materiales .....	43.95
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>55.94</b>
<b>cnl05D02</b>	<b>m</b>	<b>Talanquera doble de madera instalada</b> Suministro y colocación de talanquera doble de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), compuesta por montantes verticales de 1500 mm de longitud y Ø 120 mm, colocados cada 2,02 m, y dos largueros horizontales de Ø 100 mm y 2000 mm de longitud, sujetos mediante abrazaderas y tornillería de acero galvanizado. La altura efectiva de la misma sobre el terreno será de 1,20 m e irá anclada al mismo mediante dados de hormigón de 40x40x40 cm ejecutados	
		Mano de obra .....	23.28
		Maquinaria .....	7.12
		Resto de obra y materiales .....	13.77
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>44.18</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>cn106A01</b>	<b>ud</b>	<b>Mesa Picnic de madera sin respaldo instalada</b>	
		Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con Ø 6 mm B500S y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500S y 550 mm de longitud.	
		Mano de obra .....	82.69
		Maquinaria .....	63.43
		Resto de obra y materiales .....	393.14
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>539.26</b>
<b>cn106A03</b>	<b>ud</b>	<b>Aparcabicis de 4 plazas de madera instalado</b>	
		Suministro y colocación de aparcabicis para 4 unidades, de madera tratada en autoclave para clase de riesgo IV, compuesto por 8 travesaños inclinados de 1200 mm de longitud y Ø 80 mm, dos largueros de 2100 mm de longitud y Ø 100 mm, uno de ellos elevado 30 cm sobre el otro, apoyados sobre 3 rollizos verticales de Ø 100 mm y 630 mm de longitud, tornillería pasante de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación en dados de hormigón de 260x260x250 mm y 400x400x400 mm ejecutados. El conjunto va recubierto de 50 mm de gravilla.	
		Mano de obra .....	31.25
		Maquinaria .....	26.46
		Resto de obra y materiales .....	268.43
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>326.14</b>
<b>cn106A04</b>	<b>ud</b>	<b>Aparcabicis de 6 plazas de madera instalado</b>	
		Suministro y colocación de aparcabicis para 6 unidades, de madera tratada en autoclave para clase de riesgo IV, compuesto por 8 travesaños inclinados de 1200 mm de longitud y Ø 80 mm, dos largueros de 3200 mm de longitud y Ø 100 mm, uno de ellos elevado 30 cm sobre el otro, apoyados sobre 3 rollizos verticales de Ø 100 mm y 630 mm de longitud, tornillería pasante de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación en dados de hormigón de 260x260x250 mm y 400x400x400 mm ejecutados. El conjunto va recubierto de 50 mm de gravilla.	
		Mano de obra .....	44.12
		Maquinaria .....	39.48
		Resto de obra y materiales .....	341.21
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>424.82</b>
<b>cn106A02</b>	<b>ud</b>	<b>Banco de madera modelo rústico instalado</b>	
		Suministro y colocación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de 1900 mm de longitud, 533 mm de anchura y 784 mm de altura sobre el suelo (410 mm hasta la parte superior del asiento) y tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm ejecutado y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud.	
		Mano de obra .....	46.23
		Maquinaria .....	49.20
		Resto de obra y materiales .....	271.45
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>366.88</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 INTEGRACIÓN AMBIENTAL</b>			
JSS020	ud	Plantación Fraxinus Excelsior	
		Mano de obra .....	9.26
		Maquinaria .....	6.68
		Resto de obra y materiales .....	235.53
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>251.47</b>
U09PB160	ud	<b>Quercus pyrenaica 20- 25 cm.CEP.ES.</b> Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
		Mano de obra .....	15.24
		Maquinaria .....	34.37
		Resto de obra y materiales .....	176.76
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>226.37</b>
U09PC130	ud	<b>Castanea sativa 12-14 cm.CONT.</b> Castanea sativa (Castaño) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
		Mano de obra .....	9.26
		Maquinaria .....	6.68
		Resto de obra y materiales .....	79.21
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>95.15</b>

Cáceres, septiembre de 2019  
El alumno: Juan Fco Carmona Bolaños





**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.  
PRESUPUESTOS PARCIALES.**



(Cáceres) para su uso como vía verde.

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES</b>				
cnI01A10	<b>m Desguace de vías</b> Desguace de pequeños tramos de la vía o cualquier tipo de perfil y sujeción de carriles, con o sin antideslizante, con traviesa de madera o no. Comprendiendo la mano de obra necesaria para el desclavado de carriles, cortes de carril y descimbrado con aplicación de soplete o motosierra a criterio de ADIF; retirada de carriles, traviesas, perfiles L ó pequeño material, recogida, carga, transporte, descarga, acopio de materiales en obra para su posterior utilización, parque o almacén de estación a designar por ADIF y clasificación de los mismos.	7,300.00	15.93	116,289.00
cnI01A14	<b>m Desmontaje y retirada de talanquera de madera</b> Desmontaje de barandilla metálica apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.	14.14	4.60	65.04
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES .....</b>				<b>116,354.04</b>





(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
cn101B02	<p><b>m² Despeje y retirada mecánica de vegetación con densidad baja</b></p> <p>Despeje, limpieza y retirada mecánica en caminos de la vegetación herbacea, arbustiva y arbórea, sea cual fuere su porte y con densidad baja (con una superficie cubierta menor del 50 %); escarificado, arranque de tocones y retirada de cobertura vegetal, por cualquier medio, incluso maquinaria pesada y motosierra, troceando, amontonando y separando los elementos gruesos de los más delgados, incluyendo su posterior trituración, astillado o traslado a vertedero o lugar de empleo. Las labores de poda y desbroce se realizarán previas al escarificado de la plataforma. Después del escarificado se procederá al rastrillado de la plataforma con objeto de eliminar elementos gruesos.</p>	46,228.00	0.43	19,878.04
U02CAT070	<p><b>m² Compactación del balasto existente</b></p> <p>Compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.</p>	31,150.56	1.52	47,348.85
U01TN020	<p><b>m3 Ensanche banqueta de balasto con material granular</b></p> <p>Terraplén en ensanches con productos de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado.</p>	2,603.00	4.20	10,932.60
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>				<b>78,159.49</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 FIRME Y PAVIMENTACIÓN</b>				
cnl02A06	<p><b>m³ Firme granular de zahorra artificial ZA20, d&lt;30 km</b></p> <p>Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra artificial ZA20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente. Incluye el material granular, el transporte a una distancia menor de 30 km, y la construcción de base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del ensayo Proctor Modificado. Medido en estado compactado.</p>	4,571.24	18.36	83,927.97
U04CCD010	<p><b>m³ Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2</b></p> <p>Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 1,5 kg/m<sup>2</sup> y 1 kg/m<sup>2</sup>., con áridos 10/5 y 5/2 y dotación 7.5 l/m<sup>2</sup>. y 5 l/m<sup>2</sup>., incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los Ángeles &lt; 25.</p>	573.23	5.05	2,894.81
cnl02B04	<p><b>m³ Pavimento hormigón HF-4 MPa</b></p> <p>Pavimento de hormigón de 0,20 m de espesor compactado con regla vibrante, en caminos naturales, a base de hormigón HF-35 de resistencia a flexotracción de 35 kp/cm<sup>2</sup>. Incluyendo el hormigón, el extendido, el estriado transversal, fratasado y remates, cepillado para textura superficial y realización de juntas de contracción cada 5 metros lineales.</p>	9.60	97.01	931.30
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 FIRME Y PAVIMENTACIÓN.....</b>				<b>87,754.08</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 DRENAJE</b>				
cnl01B07	<p>m<sup>3</sup> Excavación cunetas con motoniveladora</p> <p>Excavación de cuneta triangular de h=0.3m, con taludes asimétricos 1/1 y 2/1 con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes y disposición según planos, en todo tipo de terreno excepto roca.</p>	1,920.24	4.54	8,717.89
cnl04E07	<p>ud Paso salvacuneta ø 0,4 m</p> <p>paso salvacunetas de 0,40 m de diámetro interior.</p>	6.00	208.47	1,250.82
cnl04E01	<p>ud Embocadura caño sencillo ø 0,4 m</p> <p>Embocadura de hormigón para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, paramento vertical e imposta y dimensiones según planos.</p>	12.00	139.45	1,673.40
CATQ010	<p>ud Limpieza de O.F transversales</p> <p>Limpieza por medios manuales o mecánicos de obras de fábrica de drenaje transversal.</p>	2.00	70.65	141.30
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 DRENAJE.....</b>				<b>11,783.41</b>



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO.</b>				
cnI05A04	<p><b>ud Señal Tipo CN-03 DIRECCIONAL instalada</b></p> <p>"Cartel direccional (1 panel direccional)" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel flecha de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTI-GRAFFITI de medidas 594x210x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	3.00	245.93	737.79
cnI05A05	<p><b>ud Señal Tipo CN-05 DIRECCIONAL instalada</b></p> <p>"Cartel de información direccional" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x420x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	4.00	170.93	683.72
cnI05A07	<p><b>ud Señal Tipo CN-07 PREVENTIVA instalada</b></p> <p>"Cartel para señales preventivas" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavado con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado un panel fabricado con plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x891x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	18.00	194.93	3,508.74
cnI05A29	<p><b>ud Señal Tipo CN-03/05 Direccional</b></p> <p>"Cartel de información direccional" formado por un poste de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø 120 mm y 3000 mm de altura, al que irá clavada con clavos de acero galvanizado una placa corporativa de CN de aluminio serigrafiada, de diámetro interior 120 mm y 100 mm de altura, y atornillado dos paneles de plancha de acero galvanizado en caliente serigrafiado y con una lámina protectora UVA-ANTIGRAFFITI de medidas 420x420x2 mm y 210x59x2 mm. La tornillería será de acero galvanizado. Incluye maquetación, montaje, transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm ejecutada, situada 5 cm bajo la rasante. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	2.00	245.93	491.86
cnI05A15	<p><b>ud Hito metálico extraíble delimitador paso instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de pivote metálico extraíble delimitador de paso de aproximadamente 1 m de altura (80 cm vistos) y color negro forja según plano. Incluye transporte, cimentación de 300x300x300 mm y colocación de banda reflectante. Según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	6.00	149.47	896.82



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
cnl05A16	<p><b>ud Hito modelo madera totalmente instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de hito de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección cuadrangular de 150 mm de lado y 1300 mm altura total y 1000 mm de altura s/suelo, con remate final de forma piramidal, en zapata de hormigón de 30x30x40 cm. Incluye colocación de banda reflectante. Según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	12.00	55.94	671.28
cnl05D02	<p><b>m Talanquera doble de madera instalada</b></p> <p>Suministro y colocación de talanquera doble de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), compuesta por montantes verticales de 1500 mm de longitud y Ø 120 mm, colocados cada 2,02 m, y dos largueros horizontales de Ø 100 mm y 2000 mm de longitud, sujetos mediante abrazaderas y tornillería de acero galvanizado. La altura efectiva de la misma sobre el terreno será de 1,20 m e irá anclada al mismo mediante dados de hormigón de 40x40x40 cm ejecutados</p>	14.14	44.18	624.71
cnl06A01	<p><b>ud Mesa Picnic de madera sin respaldo instalada</b></p> <p>Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con Ø 6 mm B500S y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500S y 550 mm de longitud.</p>	4.00	539.26	2,157.04
cnl06A03	<p><b>ud Aparcabicis de 4 plazas de madera instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de aparcabicis para 4 unidades, de madera tratada en autoclave para clase de riesgo IV, compuesto por 8 travesaños inclinados de 1200 mm de longitud y Ø 80 mm, dos largueros de 2100 mm de longitud y Ø 100 mm, uno de ellos elevado 30 cm sobre el otro, apoyados sobre 3 rollizos verticales de Ø 100 mm y 630 mm de longitud, tornillería pasante de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación en dados de hormigón de 260x260x250 mm y 400x400x400 mm ejecutados. El conjunto va recubierto de 50 mm de gravilla.</p>	2.00	326.14	652.28
cnl06A04	<p><b>ud Aparcabicis de 6 plazas de madera instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de aparcabicis para 6 unidades, de madera tratada en autoclave para clase de riesgo IV, compuesto por 8 travesaños inclinados de 1200 mm de longitud y Ø 80 mm, dos largueros de 3200 mm de longitud y Ø 100 mm, uno de ellos elevado 30 cm sobre el otro, apoyados sobre 3 rollizos verticales de Ø 100 mm y 630 mm de longitud, tornillería pasante de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación en dados de hormigón de 260x260x250 mm y 400x400x400 mm ejecutados. El conjunto va recubierto de 50 mm de gravilla.</p>	2.00	424.82	849.64
cnl06A02	<p><b>ud Banco de madera modelo rústico instalado</b></p> <p>Suministro y colocación de banco de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de 1900 mm de longitud, 533 mm de anchura y 784 mm de altura sobre el suelo (410 mm hasta la parte superior del asiento) y tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm, según Manual de Señalización de Caminos Naturales. Colocación sobre dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm ejecutado y recubierta por 50 mm de gravilla. El banco se ancla al hormigón mediante 4 barras de acero corrugado de Ø 12 mm B500S y 450 mm de longitud.</p>	2.00	366.88	733.76

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO. ....			12,007.64



(Cáceres) para su uso como vía verde.

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 INTEGRACIÓN AMBIENTAL</b>				
JSS020	ud Plantación Fraxinus Excelsior			
		4.00	251.47	1,005.88
U09PB160	ud Quercus pyrenaica 20- 25 cm.CEP.ES. Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		4.00	226.37	905.48
U09PC130	ud Castanea sativa 12-14 cm.CONT. Castanea sativa (Castaño) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		4.00	95.15	380.60
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 INTEGRACIÓN AMBIENTAL .....</b>				<b>2,291.96</b>

Cáceres, septiembre de 2019  
El alumno: Juan Fco Carmona Bolaños





**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.  
RESUMEN PRESUPUESTO.**





(Cáceres) para su uso como vía verde.

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DESMANTELAMIENTO DE LA VÍA Y DEMOLICIONES.....	116,354.04	36.09
02	LIMPIEZA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	78,159.49	24.24
03	FIRME Y PAVIMENTACIÓN.....	87,754.08	27.22
04	DRENAJE.....	11,783.41	3.66
05	SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO.....	12,007.64	3.72
06	INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	2,291.96	0.71
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	7,563.59	2.35
08	GESTION DE RESIDUOS.....	6,472.91	2.01
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>322,387.12</b>	
	13.00 % Gastos generales.....	41,910.33	
	6.00 % Beneficio industrial.....	19,343.23	
	SUMA DE G.G. y B.I.	61,253.56	
	21.00 % I.V.A.....	80,564.54	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>464,205.22</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>464,205.22</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

Cáceres, 3 septiembre de 2019.

El alumno: Juan Fco Carmona Bolaños

