



TESIS DOCTORAL

**MODELO DE VALORACIÓN SOSTENIBLE DEL SUELO,
SEGÚN EL DESARROLLO DEL PLANEAMIENTO
URBANÍSTICO, MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL
FLUJO DE CAJA LIBRE DESCONTADO AL WACC**

JOSÉ MARÍA CODOSERO RODAS

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN
DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE**

2021



TESIS DOCTORAL

MODELO DE VALORACIÓN SOSTENIBLE DEL SUELO, SEGÚN EL DESARROLLO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO, MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE DESCONTADO AL WACC

José Maria Codosero Rodas

Directores,

La Conformidad de los Directores de la Tesis consta en el original en papel de esta Tesis Doctoral

José Cabezas Fernández

Rui Alexandre Castanho

José Manuel Naranjo Gómez

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN
DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE**

2021

*A mi mujer,
a mi hijo,
a mis padres y a mis hermanos.*

"El valor económico de cualquier terreno es el valor descontado actuarial de todas las rentas netas que puede proporcionar"

Alfred Marshall, 1920.

AGRADECIMIENTOS:

A José Cabezas Fernández, por aceptar la dirección de este trabajo, desde el primer momento en que le expuse la idea, por haber sabido encauzar mis tareas investigadoras con rigor académico, por sus sabias orientaciones transmitidas a lo largo de estos años, para conseguir el objetivo final, y por el ánimo dado, para desarrollar esta labor.

A Rui Alexandre Castanho y José Manuel Naranjo Gómez, por sus aportaciones constructivas, por el talante positivo e incentivador, mostrado a lo largo de la investigación, y por la ayuda recibida para clarificar mis ideas, en los momentos de encrucijada.

A mi amigo y compañero, Manuel Roldán, por sus aportaciones de valoraciones inmobiliarias, que en su dilatada experiencia como tasador, me hizo al empezar esta aventura.

A mi mujer, por su apoyo incondicional en todo momento y su comprensión, por el tiempo que he dejado de dedicarle, porque todo ello me ha motivado para llevar a cabo este trabajo.

A mi hijo, por su interés mostrado en mi tarea, que me ha servido de estímulo para culminar la investigación.

**MODELO DE VALORACIÓN SOSTENIBLE DEL SUELO, SEGÚN EL
DESARROLLO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO, MEDIANTE LA
APLICACIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE DESCONTADO AL WACC**

ÍNDICE

RESUMEN / SUMMARY.....	11
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	17
1.1. Antecedentes. Procedimiento por compendio de publicaciones.....	21
1.2. Estructura y contenido.....	23
1.3. Justificación.....	24
1.4. Presentación temática de las publicaciones.....	25
1.4.1. Artículo 1.....	25
1.4.2. Artículo 2.....	27
1.4.3. Artículo 3.....	29
1.5. Revistas científicas soporte de las publicaciones.....	32
1.5.1. Indexación en JCR.....	32
1.5.2. Datos de la revista Sustainability (Artículos 1 y 2).....	35
1.5.3. Datos de la revista Land Use Policy (Artículo 3).....	36
1.6. Coherencia e importancia unitaria de la tesis.....	37
CAPÍTULO 2. OBJETIVOS.....	41
2.1. Objetivo general.....	45
2.2. Objetivos específicos.....	45
CAPÍTULO 3. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	47
Estado de la cuestión.....	51

CAPÍTULO 4. COMPENDIO DE PUBLICACIONES.....63

4.1. Article 1: *Land Valuation Sustainable Model of Urban Planning Development: A Case Study in Badajoz, Spain.*

Artículo 1: Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.....67

4.2. Article 2: *Risk Premium Assessment for the Sustainable Valuation of Urban Development Land: Evidence from Spain.*

Artículo 2: Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España..... 87

4.3. Article 3: *Sustainable valuation of land for development. Adding value with urban planning progress. A Spanish case study.*

Artículo 3: Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español.....111

CAPÍTULO 5. EXPOSICIÓN EXPLICATIVA DE LAS PUBLICACIONES.....115

5.1. Artículo 1: *Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.....119*

5.1.1. Introducción.....119

5.1.2. Datos.....124

5.1.3. Metodología.....125

5.1.3.1. Fundamentos.....125

5.1.3.2. Determinación del Flujo de Caja Libre.....129

5.1.3.3. Determinación de la Tasa de Descuento, $wacc$133

5.1.3.4. Coste de los Recursos Propios, k_e135

5.1.3.5. Coste de la Deuda, k_d138

5.1.3.6. Estructura de capital138

5.1.3.7. Horizonte temporal.....139

5.1.3.8. Capitalización del valor a fecha de consecución de cada estado urbanístico.....141

5.1.4. Resultados.....	142
5.1.5. Conclusiones.....	142
5.2. Artículo 2: <i>Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España</i>	143
5.2.1. Introducción.....	143
5.2.2. Datos.....	147
5.2.3. Metodología.....	149
5.2.3.1. Fundamentos.....	149
5.2.3.2. Primera etapa: Ponderación de los Niveles de Riesgo.....	151
5.2.3.3. Segunda etapa: Asignación de valores de Prima de Riesgo a cada Nivel de Riesgo. Cálculo de la Prima de Riesgo Global.....	157
5.2.4. Resultados.....	159
5.2.5. Conclusiones.....	159
5.3. Artículo 3: <i>Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español</i>	160
5.3.1. Introducción.....	160
5.3.2. Datos.....	164
5.3.3. Metodología.....	166
5.3.3.1. Fundamentos.....	166
5.3.3.2. Valoración.....	169
5.3.3.3. Capitalización de valores.....	171
5.3.3.4. Hipótesis de cálculo.....	172
5.3.4. Resultados.....	178
5.3.5. Conclusiones.....	178
CAPÍTULO 6. RESULTADOS GLOBALES ESTRUCTURADOS.....	179
6.1. Resultados del Artículo 1.....	183
6.2. Resultados del Artículo 2.....	187
6.3. Resultados del Artículo 3.....	194

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	199
7.1. Discusión global.....	203
7.2. Conclusiones finales.....	210
CAPÍTULO 8. TRANSFERENCIA DE RESULTADOS.....	211
8.1. Novedades aportadas.....	215
8.2. Aplicación práctica de esta tesis.....	217
8.3. Futuras líneas de investigación.....	218
REFERENCIAS.....	219
ANEXOS.....	239
Anexos A1: Hojas de cálculo para la valoración del suelo en el Sector SUB-CC-6.1-3 Badajoz.....	243
Anexos A2: Hojas de cálculo para la valoración del suelo en el Sector SUB-CC-6.1-5 Badajoz.....	251
Anexos A3: Hojas de cálculo para la valoración del suelo en el Sector SUB-CC-6.1-5 Badajoz.....	269

RESUMEN / SUMMARY

RESUMEN

El suelo es un recurso natural, económico y no renovable. Para que la valoración económica del suelo urbanizable, cumpla con los parámetros que supone el desarrollo territorial y urbano sostenible es fundamental que la determinación de su valor se realice también de forma sostenible. Esta tesis pone de manifiesto que, para valorar el suelo urbanizable de forma sostenible, es necesario eliminar de la valoración todos los elementos especulativos que hacen crecer su valor de forma artificial y no considerar expectativas urbanísticas de difícil o imposible realización. La valoración ha de basarse, estrictamente, en el aprovechamiento urbanístico que le otorgue el grado de desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico.

Se ha calculado el valor del suelo en cada año en que se divide el plazo de tiempo estimado para el desarrollo y ejecución del proceso urbanístico, en el caso de estudio considerado. El valor del suelo en cada uno de estos años, va creciendo, en función del estado urbanístico del suelo, según las condiciones en que se encuentre el desarrollo y ejecución del planeamiento.

La metodología de valoración utilizada en esta tesis, tiene en cuenta estas condiciones y está basada en el modelo de valoración de proyectos de inversión por el descuento del flujo de caja libre, considerando, como tasa de descuento, el coste medio ponderado del capital (siglas en inglés, WACC). Para el cálculo de la prima de riesgo, se ha diseñado un modelo desarrollado en dos etapas: en la primera se han obtenido las ponderaciones que tienen los distintos niveles de riesgo, mediante el método del Proceso Analítico Jerárquico (siglas en inglés, AHP); en la segunda, se han obtenido los valores numéricos

de las primas de riesgo en cada estado urbanístico.

Se establece la función de creación de valor, con su gráfica y ecuación. Esta función reporta la evolución del valor según se va desarrollando y ejecutando el planeamiento urbanístico que le afecte.

Los resultados demuestran que, con el modelo utilizado, se realiza la valoración del suelo urbanizable de forma sostenible, estableciendo la función de creación de valor. Esta función es de tipo exponencial, de tal forma que, en los estados urbanísticos iniciales, el valor va creciendo a un ritmo muy lento, evitando crear plusvalías no garantizadas. Las mayores tasas de crecimiento del valor se producen en los estados urbanísticos finales, cuando se va acercando el final de la urbanización del terreno. En este momento es en el que se alcanza el máximo valor. Con la función de creación de valor obtenida, se puede calcular el valor del suelo en los distintos estados urbanísticos, a lo largo de los años, mediante la aplicación de los coeficientes obtenidos al valor del suelo finalista.

SUMMARY

The land is a natural, economic and non-renewable resource. In order to land for development valuation could keep to the parameters of the territorial an urban development, the assessment have to make by sustainability way. This thesis is about this question. It is established that in order to land valuation sustainable way is necessary remove all speculative elements that could make increase the value by artificial way. Also, it is necessary no consider unlikely and impossible urban expectations. The valuation has to make considering only the urban use given by the grade of the urban planning development and execution.

It has been calculated the land for development value in each year of the estimated time for the urban planning development and execution, in the study case considerate. The land value is increasing by urban stage, according to conditions of the development and execution urban planning.

The assessment methodology used in this thesis is the model by discounted cash flow to Weighted Average Cost of Capital (WACC), used to assess investment projects. The risk premium has been calculated by two steps: the first, by Analytic Hierarchy Process (AHP) and the second, by obtain the numeric values of the risk premiums in each urban stage.

It has established the adding value function, with its graphic and equation. This function report the value evolution according to the development and execution of urban planning.

The results show that the land for development valuation is made by sustainable way, establishing the adding value function. This is an exponential function and according to it, the value increase slowly during the initial urban stages, avoiding to create non guarantee surplus value. The bigger increase rates are obtained in the final urban stages, with the urbanization of the land. In this moment, the maximum value is reached. With the adding value function obtained we can calculate the land value in the each urban stage, along the years, by applying the coefficients calculated to the finalist urban land.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

CONTENIDO DEL CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1. ANTECEDENTES. PROCEDIMIENTO POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES

1.2. ESTRUCTURA Y CONTENIDO

1.3. JUSTIFICACIÓN

1.4. PRESENTACIÓN TEMÁTICA DE LAS PUBLICACIONES

1.5. REVISTAS CIENTIFICAS DE LAS PUBLICACIONES

1.6. COHERENCIA E IMPORTANCIA UNITARIA DE LA TESIS

1.1. ANTECEDENTES. PROCEDIMIENTO POR COMPENDIO DE PUBLICACIONES

El procedimiento utilizado para la redacción y presentación de esta tesis es el de COMPENDIO DE PUBLICACIONES, según lo establecido en el artículo 46 de la Normativa Reguladora de los Estudios de Doctorado en la Universidad de Extremadura, recogida en la Resolución de la Universidad de Extremadura de 18 de febrero de 2014, del Gerente, por la que se ejecuta el acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno por el que se aprueba la modificación de la normativa de los estudios de Doctorado (DOE Jueves, 6 de marzo de 2014).

Según lo establecido en dicha disposición, la Comisión Académica del Programa de Doctorado podrá autorizar el depósito de tesis doctorales como compendio de publicaciones, siempre que reúnan los siguientes requisitos:

a) Una introducción general, en la que se presenten temáticamente las publicaciones y se justifique la coherencia e importancia unitaria de la Tesis.

b) Un resumen global estructurado de los resultados y de la discusión de los mismos, así como de las conclusiones finales.

c) Una copia completa de los trabajos publicados, haciendo constar claramente el nombre y la filiación de todos los coautores de los trabajos y la referencia completa de la revista en que se han publicado o aceptado para su publicación. En caso de que se presente algún trabajo realizado en coautoría, hay que incluir también el informe del director de la tesis doctoral, sobre el factor de impacto o la categorización de las publicaciones incluidas en la tesis

doctoral y sobre los trabajos realizados en coautoría, especificando exhaustivamente cual ha sido la participación del doctorando en cada artículo y, si procede, la utilización, implícita o explícita, por parte de los coautores de los trabajos presentados para la elaboración de una tesis doctoral.

d) En caso de que alguno de los trabajos presentados se haya publicado en una lengua distinta de las especificadas en el Programa de Doctorado, debe adjuntar un resumen del trabajo en cuestión redactado en alguna de las lenguas del Programa.

e) De estas aportaciones, al menos dos tendrán que estar publicadas en revistas indexadas en el ISI-JCR o tratarse de alguna contribución relevante en su campo científico, según los criterios de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora (CNEAI).

f) Cualquier otro requisito que pueda establecer la Comisión Académica del Programa de Doctorado, con el visto bueno de la Comisión de Doctorado.

Esta tesis pertenece al Programa de Doctorado en DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE (Código R015). La aceptación de su inscripción fue acordada en la sesión de la Subcomisión correspondiente de la Comisión de Doctorado de la Universidad de Extremadura, celebrada en Badajoz el día 13 de Diciembre de 2018.

1.2. ESTRUCTURA Y CONTENIDO

El contenido está estructurado de la siguiente forma:

- Resumen, en castellano y en inglés.
- Introducción general: antecedentes, estructura y contenido, justificación, presentación temática de las publicaciones y coherencia e importancia unitaria de la Tesis.
- Objetivos, General y Específicos.
- Estado de la Cuestión.
- Presentación de los Artículos de investigación publicados, indexados en el ISI-JCR.
- Exposición explicativa de los Artículos publicados.
- Resumen Global estructurado de los Resultados.
- Resumen Global estructurado de la Discusión y Conclusiones.
- Transferencia de Resultados: Novedades aportadas, Aplicación práctica de la tesis y Futuras líneas de investigación propuestas.
- Referencias bibliográficas y Anexos.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La estructura y contenido de esta tesis cumple con los requisitos establecidos para llevarla a cabo mediante el procedimiento de compendio de publicaciones, expuestos en el artículo 46 de la Normativa Reguladora de los Estudios de Doctorado en la Universidad de Extremadura, recogida en la Resolución de 18 de febrero de 2014, del Gerente, por la que se ejecuta el acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno por el que se aprueba la modificación de la normativa de los estudios de Doctorado.

El cumplimiento de los citados requisitos queda justificado porque la estructura y contenido recogen los siguientes elementos::

- a. Una introducción general, en la que se presentan temáticamente las publicaciones y se justifica la coherencia e importancia unitaria de la Tesis.
- b. Un resumen global estructurado de los resultados y de la discusión de los mismos, así como las conclusiones finales.
- c. Presentación de los trabajos publicados, haciendo constar claramente el nombre y la filiación de todos los coautores de los trabajos y la referencia completa de la revista en que se han publicado.
- d. Un resumen, redactado en castellano, de cada artículo de investigación publicado.
- e. Se aportan 3 artículos de investigación, todos ellos publicados en revistas indexadas en el ISI-JCR.

1.4. PRESENTACIÓN TEMÁTICA DE LAS PUBLICACIONES

1.4.1. ARTÍCULO 1

TÍTULO:

Landa Valuation Sustainable Model of Urban Planning Development: A Case Study in Badajoz, Spain. / Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.

RESUMEN TEMÁTICO:

Para que la valoración económica del suelo cumpla con los parámetros que supone el desarrollo territorial y urbano sostenible es fundamental que, en la determinación de su valor no se consideren expectativas de difícil o imposible realización, para eliminar de la valoración cualquier elemento especulativo. El modelo de valoración del suelo que aquí se presenta cumple con esta premisa, proponiendo un modelo de valoración del suelo urbanizable de forma sostenible, en función de la evolución del desarrollo del planeamiento urbanístico, consiguiendo su máximo valor cuando ya esté totalmente urbanizado. El objetivo es analizar cómo va aumentando el valor del suelo urbanizable conforme se va desarrollando y ejecutando el planeamiento urbanístico municipal y establecer un modelo de valoración sostenible, basado en la influencia que tiene el desarrollo del planeamiento urbanístico. Se ha utilizado la metodología de valoración de proyectos de inversión por el descuento del flujo de caja libre. En el caso de estudio, se ha dividido el desarrollo del planeamiento municipal, a lo largo del tiempo, en cuatro estados urbanísticos y se ha calculado la prima de riesgo del proyecto en cada uno de

ellos. Los estados urbanísticos considerados han sido: E1 suelo urbanizable sin programa de ejecución; E2 suelo urbanizable sectorizado con programa de ejecución aprobado; E3 suelo en unidad de actuación con proyecto de reparcelación inscrito; y E4 suelo finalista, totalmente urbanizado. Se ha determinado la evolución gradual del valor del suelo a lo largo del desarrollo del planeamiento, obteniendo la representación gráfica de la función que determina el valor relativo del suelo. Esta gráfica nos permite conocer el valor del suelo en cualquier estado urbanístico en función del suelo finalista.

AUTORES:

1. José María Codosero Rodas ^a
2. José Manuel Naranjo Gómez ^{c,d}
3. Rui Alexandre Castanho ^{a,b,c,e}
4. José Cabezas Fernández ^{a,c}

^aEnvironmental Resources Analysis Research Group (ARAM), University of Extremadura, Badajoz 06006, España.

^b Department of Landscape, Environment and Planning, School of Science and Technology, University of Évora, 7-671 Évora, Portugal.

^c VALORIZA—Research Centre for Endogenous Resource Valorization, 7300-110 Portalegre, Portugal.

^dPolytechnic School, University of Extremadura, 10003 Cáceres, España.

^eICAAM—Institute for Agrarian and Environmental Sciences, University of Évora, 7-671 Évora, Portugal.

REVISTA:

Sustainability. Indexada ISI-JCR. Factor Impacto: 2,592(2018);Q2

ÁREA TEMÁTICA:

SCI (Science Citation Index), SSCI (Social Science Citation Index):

Sostenibilidad medioambiental, cultural, económica y social. Sostenibilidad y desarrollo sostenible.

ESTADO: Publicado. Sustainability 2018, 10, 1450

DOI: 10.3390/su10051450

FECHA DE PUBLICACIÓN: 7 de Mayo de 2018

1.4.2. ARTÍCULO 2

TÍTULO:

Risk Premium Assessment for the Sustainable Valuation of Urban Development Land: Evidence from Spain. / Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España.

RESUMEN TEMÁTICO:

Para determinar el valor del suelo con aprovechamiento urbanístico, por el método del descuento del flujo de caja libre, un parámetro fundamental es la tasa de descuento. Para establecerla, es necesario previamente, calcular la prima de riesgo del proyecto de inversión inmobiliario. Conforme se va desarrollando el planeamiento urbanístico, el suelo va cambiando de situación urbanística, tanto física como jurídica, es decir va pasando por distintos estados urbanísticos. En el presente artículo se demuestra que la prima de riesgo del proyecto es diferente para cada estado urbanístico del suelo. Hemos considerado 4 estados urbanísticos: E1, correspondiente al estado actual de un suelo urbanizable sin programa de ejecución; E2, suelo urbanizable con

programa de ejecución aprobado; E3 suelo de unidad de actuación con proyecto de reparcelación aprobado; y E4 suelo urbanizado, listo para ser edificado. En cada uno de ellos, se han calculado las primas de riesgo con un modelo científico y riguroso desarrollado en dos etapas: la primera consiste en la obtención de las ponderaciones o pesos que tienen los distintos niveles de riesgo, mediante el método AHP; en la segunda etapa, se han obtenido los valores numéricos de las primas de riesgo parciales para cada nivel y posteriormente, se ha calculado la prima de riesgo global del proyecto, aplicando la media ponderada de las primas parciales obtenidas. Aquí se presenta un análisis del impacto que tienen los distintos estados urbanísticos en la variación de la prima de riesgo de un proyecto de inversión inmobiliario. Los resultados obtenidos nos muestran cómo va disminuyendo la prima de riesgo a medida que va avanzando el desarrollo del planeamiento urbanístico.

AUTORES:

1. José María Codosero Rodas ^a,
2. José Cabezas Fernández^{a,b}
3. José Manuel Naranjo Gómez^{c,d}
4. Rui Alexandre Castanho ^e.

a) Environmental Resources Analysis Research Group (ARAM), University of Extremadura, 06006 Badajoz, España.

b) VALORIZA—Research Centre for Endogenous Resource Valorization, 7300-110 Portalegre, Portugal.

c) Sustainable Development of the Territory Research Group (DESOSTE), University of Extremadura, 10003 Cáceres, España.

d) Polytechnic School, University of Extremadura, 10003 Cáceres, España.

e) Faculty of Applied Sciences, WSB University, 41-300 Dąbrowa Górnicza, Polonia.

REVISTA:

Sustainability. Indexada ISI-JCR. Factor Impacto: 2,592(2018); Q2

ÁREA TEMÁTICA: SCIE, SSCI. Sostenibilidad medioambiental, cultural, económica y social. Sostenibilidad y desarrollo sostenible.

ESTADO: Publicado. Sustainability 2019, 11, 4191.

DOI:10.3390/su11154191

FECHA DE PUBLICACIÓN: 2 de Agosto de 2019

1.4.3. ARTÍCULO 3

TÍTULO:

Sustainable valuation of land for development. Adding value with urban planning progress. A Spanish case study. / Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español

RESUMEN TEMÁTICO:

En este artículo se presenta un modelo de valoración del suelo urbanizable de forma sostenible, basado en el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico. Mediante este método, podemos obtener la evolución del valor del suelo en cualquier momento del proceso urbanístico. Se ha calculado el valor del suelo en cada año en que se divide el plazo de tiempo estimado para el desarrollo y ejecución del proceso urbanístico. El método

aplicado para el cálculo del valor del suelo en cada año ha sido el descuento del flujo de caja libre. A partir de los valores resultantes en cada año de valoración, mediante análisis de regresión, se ha obtenido la función de creación de valor que mejor se ajusta a la evolución temporal del valor, hasta el valor del suelo finalista, totalmente urbanizado. Los resultados apuntan a que esta función es de tipo exponencial, de tal forma que, en los años iniciales el valor va creciendo muy lentamente, produciéndose los mayores aumentos en los años finales, cuando se va acercando el final de la urbanización del terreno, momento en que se consigue el máximo valor del suelo.

AUTORES:

1. José Maria Codosero Rodas^a
2. Rui Alexandre Castanho^{a,b,c,d,e},
3. José Cabezas Fernández^{a,c,d}
4. José Manuel Naranjo Gómez^{c,d, f, g}

a) Environmental Resources Analysis Research Group (ARAM), University of Extremadura, Badajoz 06006, España.

b) Faculty of Applied Sciences, WSB University, 41-300 Dąbrowa Górnicza, Polonia.

c) Institute of Research on Territorial Governance and Inter-Organizational Cooperation, 41-300 Dąbrowa Górnicza, Polonia.

d) VALORIZA—Research Centre for Endogenous Resource Valorization, 7300 Portalegre, Portugal.

e) CITUR – Madeira – Centre for Tourism Research, Development and Innovation, Madeira, Portugal.

f) Sustainable Development of the Territory Research Group (DESOSTE), University of Extremadura, 10003 Cáceres, España.

g) Polytechnic School, University of Extremadura, 10003 Cáceres, España

REVISTA: Land Use Policy. Indexada ISI-JCR. Factor Impacto: 3,573. Q1

ÁREA TEMÁTICA: SSCI. Aspectos económicos, sociales, políticos, físicos y de planificación del uso y aprovechamiento del suelo.

ESTADO: Publicado. Land Use Policy, 92, 2020, 104456.

DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104456

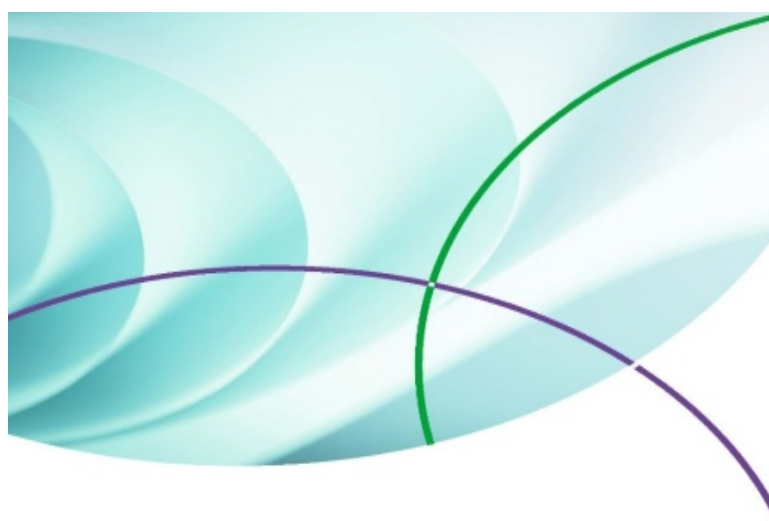
FECHA DE PUBLICACIÓN: 6 Enero de 2020

1.5. REVISTAS CIENTÍFICAS DE LAS PUBLICACIONES

1.5.1. INDEXACIÓN EN JCR

A continuación, se expone la última relación disponible de las revistas indexadas en el Journal Citation Reports publicada por el Institute for Scientific Information (ISI- JCR), con su correspondiente Factor de Impacto.

En ella se puede comprobar que las revistas en las que se han publicado los artículos, que forman parte del compendio de publicaciones de esta tesis, están indexadas en JCR. En la correspondiente relación se recoge también la nacionalidad de la revista y si se trata de Science Citation Index (SCI) o Social Science Citation Index (SSCI).



2018 Journal Citation Reports

Journals in the 2018 release of JCR

Web of Science
Trust the difference

Clarivate
Analytics

Abbreviated Title	Full Title	Country/Region	SCIE	SSCI
LABOUR ECON	LABOUR ECONOMICS	Netherlands		✓
LABOUR HIST-AUST	LABOUR HISTORY	Australia		✓
LABOUR-TRAVAIL	LABOUR-LE TRAVAIL	Canada		✓
LAEKNAFLADID	LAEKNAFLADID	Iceland	✓	
LAKE RESERV MANAGE	LAKE AND RESERVOIR MANAGEMENT	United States	✓	
LANCET	LANCET	England	✓	
LANCET DIABETES ENDO	LANCET DIABETES & ENDOCRINOLOGY	England	✓	
LANCET GLOB HEALTH	LANCET GLOBAL HEALTH	England	✓	✓
LANCET HAEMATOL	LANCET HAEMATOLOGY	England	✓	
LANCET HIV	LANCET HIV	England	✓	
LANCET INFECT DIS	LANCET INFECTIOUS DISEASES	England	✓	
LANCET NEUROL	LANCET NEUROLOGY	England	✓	
LANCET ONCOL	LANCET ONCOLOGY	England	✓	
LANCET PSYCHIAT	LANCET PSYCHIATRY	England	✓	✓
LANCET RESP MED	LANCET RESPIRATORY MEDICINE	England	✓	
LAND DEGRAD DEV	LAND DEGRADATION & DEVELOPMENT	England	✓	
LAND ECON	LAND ECONOMICS	United States		✓
LAND USE POLICY	LAND USE POLICY	England		✓
LANDBAUFORSCHUNG-GER	LANDBAUFORSCHUNG	Germany	✓	
LANDSC ECOL ENG	LANDSCAPE AND ECOLOGICAL ENGINEERING	Japan	✓	
LANDSCAPE URBAN PLAN	LANDSCAPE AND URBAN PLANNING	Netherlands	✓	✓
LANDSCAPE ECOL	LANDSCAPE ECOLOGY	Netherlands	✓	
LANDSCAPE RES	LANDSCAPE RESEARCH	England		✓
LANDSLIDES	LANDSLIDES	Germany	✓	
LANGAGES	LANGAGES	France		✓
LANGENBECK ARCH SURG	LANGENBECKS ARCHIVES OF SURGERY	Germany	✓	
LANGMUIR	LANGMUIR	United States	✓	
LANGUAGE	LANGUAGE	United States		✓
LANG COMMUN	LANGUAGE & COMMUNICATION	England		✓
LANG HIST	LANGUAGE & HISTORY	England		✓
LANG ACQUIS	LANGUAGE ACQUISITION	United States		✓
LANG COGN	LANGUAGE AND COGNITION	England		✓
LANG EDUC-UK	LANGUAGE AND EDUCATION	England		✓
LANG INTERCULT COMM	LANGUAGE AND INTERCULTURAL COMMUNICATION	England		✓
LANG LINGUIST-TAIWAN	LANGUAGE AND LINGUISTICS	Netherlands		✓

Abbreviated Title	Full Title	Country/Region	SCIE	SSCI
SURV GEOPHYS	SURVEYS IN GEOPHYSICS	Netherlands	✓	
SURVIVAL	SURVIVAL	England		✓
SUSTAINABILITY-BASEL	SUSTAINABILITY	Switzerland	✓	✓
SUSTAIN ACCOUNT MANA	SUSTAINABILITY ACCOUNTING MANAGEMENT AND POLICY JOURNAL	England		✓
SUSTAIN SCI	SUSTAINABILITY SCIENCE	Japan	✓	
SUSTAIN CITIES SOC	SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY	Netherlands	✓	
SUSTAIN COMPUT-INFOR	SUSTAINABLE COMPUTING-INFORMATICS & SYSTEMS	Netherlands	✓	
SUSTAIN DEV	SUSTAINABLE DEVELOPMENT	England		✓
SUSTAIN ENERG FUELS	SUSTAINABLE ENERGY & FUELS	England	✓	
SWARM EVOL COMPUT	SWARM AND EVOLUTIONARY COMPUTATION	Netherlands	✓	
SWARM INTELL-US	SWARM INTELLIGENCE	United States	✓	
SWED DENT J	SWEDISH DENTAL JOURNAL	Sweden	✓	
SWISS J GEOSCI	SWISS JOURNAL OF GEOSCIENCES	Switzerland	✓	
SWISS J PALAEONTOL	SWISS JOURNAL OF PALAEONTOLOGY	Germany	✓	
SWISS J PSYCHOL	SWISS JOURNAL OF PSYCHOLOGY	Switzerland		✓
SWISS MED WKLY	SWISS MEDICAL WEEKLY	Switzerland	✓	
SWISS POLIT SCI REV	SWISS POLITICAL SCIENCE REVIEW	England		✓
SYDOWIA	SYDOWIA	Austria	✓	
SYLWAN	SYLWAN	Poland	✓	
SYMBIOSIS	SYMBIOSIS	Netherlands	✓	
SYMB INTERACT	SYMBOLIC INTERACTION	United States		✓
SYMMETRY INTEGR GEOM	SYMMETRY INTEGRABILITY AND GEOMETRY-METHODS AND APPLICATIONS	Ukraine	✓	
SYMMETRY-BASEL	SYMMETRY-BASEL	Switzerland	✓	
SYNAPSE	SYNAPSE	United States	✓	
SYNLETT	SYNLETT	Germany	✓	
SYNTAX SEMANTICS	SYNTAX AND SEMANTICS	United States		✓
SYNTAX-UK	SYNTAX-A JOURNAL OF THEORETICAL EXPERIMENTAL AND INTERDISCIPLINARY RESEARCH	England		✓
SYNTHESE	SYNTHESE	Netherlands	✓	✓
SYNTH REACT INORG M	SYNTHESIS AND REACTIVITY IN INORGANIC METAL-ORGANIC AND NANO-METAL CHEMISTRY	United States	✓	
SYNTHESIS-STUTT GART	SYNTHESIS-STUTT GART	Germany	✓	
SYNTHETIC COMMUN	SYNTHETIC COMMUNICATIONS	United States	✓	
SYNTHETIC MET	SYNTHETIC METALS	Switzerland	✓	
SYSTEM	SYSTEM	England		✓

1.5.2. DATOS DE LA REVISTA: *SUSTAINABILITY* (Artículos 1 y 2)

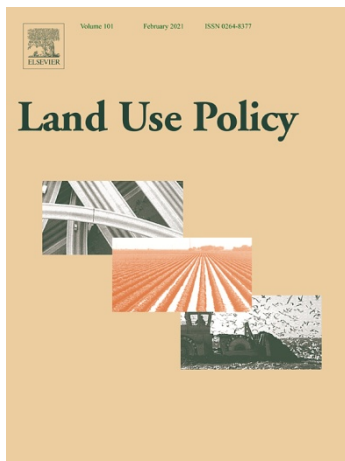
Los datos recogidos de la página web de la propia revista, <https://www.mdpi.com/journal/sustainability/imprint#>, son los siguientes:



Full Journal Title	Sustainability
ISO4 Abbreviated Title	Sustainability
<u>ISSN (electronic)</u>	<u>2071-1050</u>
CODEN	SUSTDE
Publisher	MDPI
Publisher Location	Basel, Switzerland
Postal Address	MDPI, St. Alban-Anlage 66, 4052 Basel, Switzerland
Editors	see: Editorial Board
Publication Frequency	semimonthly
Publication Medium	electronic only
Publication Website	https://www.mdpi.com/journal/sustainability
First Year Published	2009
Indexing Databases	see: Indexing & Abstracting
	Covered by the Science Citation Index Expanded (SCIE, Web of Science).
Impact Factor	2.576 (2019)
5-Year Impact Factor	2.798 (2019)

1.5.3. DATOS DE LA REVISTA: *LAND USE POLICY* (Artículo 3):

Los datos recogidos de la página web de la propia revista, <https://www.journals.elsevier.com/land-use-policy>, son los siguientes:



The International Journal Covering All Aspects of Land Use

Editor-in-Chief: J.A. Zevenbergen, ITC

Editor-in-Chief, Land Use Policy University of Twente Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation, 7500 AA, Enschede, Netherlands

Article Publishing Charge: USD 2780

Journal Metrics:

- CiteScore: 6.2
- Impact Factor: 3.682
- 5-Year Impact Factor: 4.151

1.6. COHERENCIA E IMPORTANCIA UNITARIA DE LA TESIS

En el Artículo 1 se aporta la evolución del valor del suelo, con aprovechamiento urbanístico, conforme se desarrolla el planeamiento urbanístico, que le es de aplicación. Se definen 4 estados urbanísticos y se establece la evolución en función del valor en cada uno de esos estados. La valoración consiste en el análisis de un proyecto de inversión por cada estado urbanístico considerado. El método utilizado para calcular el valor, en cada estado, ha sido el modelo de descuento del flujo de caja libre al WACC. Esta metodología está basada en el enfoque del valor sostenible, porque el valor se va incrementando a medida que se va realizando la inversión previamente. De esta forma se evita considerar, en el valor, plusvalías no justificadas ni garantizadas.

Un elemento fundamental en el cálculo del WACC es la prima de riesgo del proyecto de inversión. En este sentido, en el Artículo 2 se aporta una metodología para estimar la prima de riesgo del proyecto de inversión, que supone la valoración del suelo. Esta metodología está basada en analizar la influencia que tienen los factores que intervienen en el riesgo global del proyecto, mediante el Proceso Analítico Jerárquico (siglas en inglés, AHP).

Posteriormente a la publicación de estos dos artículos de investigación, fruto de la profundización en el análisis de la formación del valor del suelo, surge un enfoque mejorado, que, basado en las investigaciones de los artículos anteriores, busca la aproximación a una forma funcional matemática, continua, que explique la formación del valor del suelo con aprovechamiento urbanístico, en cada momento del desarrollo del planeamiento. Es así como surge el Artículo 3, en el que se ha determinado la formación del valor del suelo a lo

largo del desarrollo del planeamiento. En él se aporta la representación gráfica y la ecuación de la función que determina la evolución del valor, desde el estado urbanístico correspondiente al suelo urbanizable sin programa de ejecución, hasta el estado del suelo totalmente urbanizado. Se obtienen unos coeficientes de estado que, aplicados al valor del suelo urbanizado, permiten obtener el valor del suelo urbanizable. Estos coeficientes representan el valor relativo del suelo sin desarrollar respecto del valor del suelo urbanizado.

En el Artículo 3 se aporta la evolución del valor del suelo urbanizable, a través del desarrollo del planeamiento urbanístico. En este caso, a diferencia del Artículo 1, se han considerado los años que componen las fases de cada estado urbanístico, evaluándose un proyecto de inversión por cada año. A partir de las valoraciones de cada año, se ha obtenido la función de creación de valor, con su ecuación y gráfica, para el sector estudiado. El método utilizado para realizar las valoraciones, al igual en el Artículo 1, ha sido el modelo de descuento del flujo de caja libre al WACC. Esta metodología está basada en el enfoque del valor sostenible, porque el valor se va incrementando a medida que se va realizando la inversión previamente, evitando considerar plusvalías no justificadas ni garantizadas.

El planeamiento urbanístico está realizado en base a la ley del suelo de aplicación, que incorpora los principios de los acuerdos de la Unión Europea sobre la economía verde y circular, resolviendo la relación entre lo rural y lo urbano de forma equilibrada, a través de una gestión sostenible del suelo.

Las valoraciones realizadas con el modelo propuesto, en el compendio de publicaciones de esta tesis, están basadas en el desarrollo del planeamiento urbanístico, y por tanto, están realizadas en función del beneficio económico derivado de la adopción de una gestión sostenible del suelo.

Establecida la relación entre la gestión sostenible del suelo y su valoración, la metodología aportada utiliza los parámetros con la prudencia y rigor suficientes para que los resultados sean acordes con el enfoque de valor sostenible. Esto implica que:

- el valor se va creando con la inversión realizada, según se va desarrollando el planeamiento urbanístico. De esta forma se evita crear plusvalías no justificadas.

- no se consideran expectativas urbanísticas de difícil o imposible realización, con lo que se eliminan elementos especulativos del valor.

- se analiza el riesgo en función de los factores que influyen en él, no considerando datos históricos.

Se han utilizado los criterios adecuados para que los resultados obtenidos, en los estados iniciales del proceso de desarrollo del planeamiento urbanístico, sean los adecuados para no provocar un crecimiento artificial del valor. De esta forma, estarán lejos de provocar tensiones en el mercado, que a la larga puedan llevarnos a una nueva crisis inmobiliaria. Para que el posible ciclo alcista en el mercado inmobiliario sea sostenido y equilibrado, dado que el precio del producto inmobiliario depende del valor del suelo, los criterios aplicados en la metodología deben estar encaminados a evitar prácticas especulativas.

La coherencia e importancia unitaria de la tesis queda justificada por la relación existente entre los tres artículos que componen el compendio de publicaciones. Esta vinculación está basada en los siguientes aspectos:

- Apoyo en el planeamiento urbanístico: La valoración del suelo se ha

realizado en base al desarrollo del planeamiento urbanístico.

-Valoración adaptada al enfoque de valor sostenible: no se crea valor hasta que no se realiza la inversión correspondiente.

- Metodología aplicada para la valoración del suelo: El método de valoración utilizado ha sido el modelo de descuento del flujo de caja libre al WACC.

- Metodología aplicada para estimación de la prima de riesgo, para la valoración: El método aplicado está basado en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP).

Igualmente, la importancia unitaria se pone de manifiesto por el interés general que suscita, entre la comunidad académica y profesional, el tema de la valoración objetiva, de forma sostenible, del suelo urbanizable. Además, una vez establecida la función creación de valor, es posible realizar valoraciones de suelo, tanto individualizadas como masivas, de un determinado sector de suelo urbanizable, de forma sencilla. Así, una vez obtenida la ecuación y la gráfica de dicha función, el modelo nos permite estimar la valoración que tendrá el suelo, en cualquier momento del plazo establecido para el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico.

Por último, sirva esta investigación para hacer una aportación al estudio de modelos para realizar una valoración sostenible del suelo.

CAPÍTULO 2. OBJETIVOS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO 2: OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta tesis es establecer un modelo para determinar la evolución del valor del suelo, de manera sostenible, conforme se desarrolla el planeamiento urbanístico.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

La consecución del objetivo general, se han llevado a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Valorar el aprovechamiento urbanístico otorgado al suelo por el planeamiento, considerando el proyecto de inversión susceptible de ser desarrollado sobre él.
- Utilizar el modelo de descuento del flujo de caja libre al WACC, como metodología adecuada para el cálculo del valor del suelo.
- Desarrollar una metodología para el cálculo de la prima de riesgo, basada en los factores que influyen en el riesgo global del proyecto de inversión que supone la valoración de un suelo con aprovechamiento urbanístico.
- Obtener la función de creación de valor del suelo en el tiempo, conforme se va desarrollando y ejecutando el planeamiento urbanístico.
- Determinar los coeficientes de valoración que, aplicados al valor del suelo urbanizado, reportan el valor del suelo en cada momento del plazo establecido para el desarrollo del planeamiento urbanístico.

CAPÍTULO 3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

CONTENIDO DEL CAPÍTULO 3:
ESTADO DE LA CUESTIÓN

ESTADO DE LA CUESTIÓN

ESTADO DE LA CUESTIÓN

El término "*desarrollo sostenible*" aparece por primera vez en Estados Unidos, en 1969, en la Ley Nacional sobre Política Ambiental, *National Environmental Policy Act, NEPA* (U.S. Government Publishing Office, 1969). Se definió como "*un desarrollo económico que pueda llevar beneficios para las generaciones actuales y futuras sin dañar a los recursos o los organismos biológicos del planeta*". Posteriormente, en 1987, aparece el Informe Brundtland (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Asamblea General de las Naciones Unidas, 1987), realizado por un grupo de expertos encabezados por la doctora noruega Gro Harlem Brundtland, en el que se recoge el concepto de desarrollo sostenible, tal y como se entiende hoy día. Este trabajo se caracterizó por los dos aspectos inherentes que estableció la definición de desarrollo sostenible realizada por la NEPA en 1969.

El Informe Brundtland surge por la necesidad de establecer limitaciones al impacto medioambiental de las actividades humanas. Define el desarrollo sostenible como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

Entre los objetivos del desarrollo sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2015) figuran construir infraestructuras resilientes y lograr que las ciudades y asentamientos humanos sean seguros y sostenibles. Por otra parte, el desarrollo urbano sostenible implica una integración sinérgica entre los tres subsistemas que constituyen la ciudad: el económico, el social y el físico-ambiental (Camagni, 1999). En este sentido, el suelo se torna como elemento fundamental del desarrollo urbano sostenible, ya que es el soporte físico, tanto de los objetivos citados, como del tercer subsistema físico-ambiental. De aquí

se desprende la importancia que tiene realizar la valoración del suelo de forma sostenible.

El desarrollo urbanístico influye decisivamente en la actividad económica de una ciudad y su entorno. Este desarrollo urbanístico debe llevarse a cabo incorporando criterios de sostenibilidad. El desarrollo territorial y urbano sostenible implica abandonar la idea del crecimiento urbano ilimitado, en favor de un concepto de regeneración urbana, de tal manera que los nuevos desarrollos urbanos estén debidamente justificados. La delimitación de los suelos urbanizables debe realizarse teniendo en cuenta esos criterios de sostenibilidad (Williamson et al., 2010; Stewart, 2015)

Estos nuevos desarrollos urbanísticos deben estar realizados bajo los principios del desarrollo sostenible, con un control de su huella ecológica territorial, como herramienta de medición del grado de sostenibilidad. De esta forma, la planificación urbanística contribuirá al desarrollo urbano sostenible (Barret y Scott, 2001; Viglia et al., 2018).

La base de esta planificación urbanística es el suelo, delimitado y clasificado por el planeamiento urbanístico de la ciudad, siendo, por tanto, un elemento fundamental a tener en cuenta para conseguir que el desarrollo urbanístico se lleve a cabo haciendo ciudades más sostenibles. La planificación urbanística debe contribuir al desarrollo urbano sostenible, obteniendo desarrollos urbanísticos equilibrados y de calidad ambiental (Bassols, 2006).

En tanto que el suelo es un recurso económico limitado, escaso y no renovable (Berges y Ontiveros, 2007), es necesario evitar los cambios rápidos y desordenados que se producen sobre él, porque conducen a la transformación desordenada de las ciudades y su entorno, dando lugar a

crecimientos urbanos descontrolados (Comisión Europea, Dirección General de Política Regional, 2009).

El proceso de desarrollo del planeamiento urbanístico en una ciudad produce cambios, no sólo en la estructura espacial del territorio, sino también en la valoración del suelo (Christensen, 2014).

La vinculación entre la valoración del suelo y el desarrollo urbano sostenible viene explicada a través del planeamiento urbanístico, en cuyos documentos se va introduciendo como principio inspirador (Elorrieta et al., 2016). Uno de los aspectos fundamentales que hay que tener en cuenta para valorar el suelo con aprovechamiento urbanístico de forma sostenible, ya viene recogido en el artículo 47 de nuestra Constitución de 1978, que consagra el derecho de todos los españoles a disfrutar de una vivienda digna y adecuada, *“... regulando la utilización del suelo de acuerdo con el interés general para impedir la especulación.”* La especulación urbanística conduce a un desarrollo urbano alejado de la sostenibilidad. Pues bien, ésta es una de las claves fundamentales para valorar sosteniblemente el suelo, es decir, eliminar todos los aspectos de la valoración que puedan contribuir a la especulación urbanística, entendida como la captación de un sobre-beneficio derivado del precio ofertado en un mercado imperfecto, que esté por encima del valor efectivo y actual (García- Bellido, 1995).

El desarrollo, la gestión y ejecución del planeamiento urbanístico, una vez aprobado el planeamiento general de la ciudad, conlleva un proceso, que depende de múltiples factores: técnicos-administrativos (constitución, si procede, de la Junta de Compensación, redacción y aprobación definitiva del planeamiento de desarrollo, establecimiento de la ordenación detallada, aprobación definitiva del Programa de Ejecución, aprobación definitiva del Proyecto de Reparcelación y de Urbanización, obtención de permisos, plazo de

ejecución de las obras de urbanización de los terrenos, ...), económico-financieros (obtención de la financiación por parte del promotor, acceso al crédito de los futuros compradores), socio-económicos (previsiones macroeconómicas que puedan retrasar la puesta en marcha de alguna fase, caídas en la compraventa o en el precio de la vivienda).

Entre los trabajos más importantes que relacionan el desarrollo sostenible con la gestión y valoración del suelo están los estudios recogidos en la publicación *Land Administration for Sustainable Development* (Williamson et al., 2010). En él se establecen una serie de principios que deben reunir los sistemas de administración y gestión del suelo para un desarrollo sostenible.

El establecimiento de la clasificación y calificación urbanística del suelo en el planeamiento, implica la atribución de usos e intensidades edificatorias, determinando el aprovechamiento urbanístico del mismo, y por consiguiente su valor real. Pero este valor real, no se atribuye al suelo en el momento de su plasmación en los documentos del planeamiento, sino que se va incrementando a medida que se va desarrollando la planificación urbanística (Christensen, 2014).

En este sentido, en la literatura académica existen distintos modelos que explican los cambios que se producen en el valor del suelo a medida que se va desarrollando el planeamiento urbanístico. A continuación, se expone un resumen de estos modelos que, sin ánimo de ser exhaustivo, serían los siguientes:

El modelo del australiano Ian Phillip Williamson y otros (Williamson et al., 2010) divide el desarrollo urbanístico en cuatro fases, desde el estado inicial del suelo hasta que el suelo ya está edificado, que es la cuarta fase. Establece que el estado físico de los terrenos en el desarrollo urbanístico es decisivo en

el valor del suelo.

El modelo de los suecos Kalbro y Lindgren (Kalbro and Lindgren, 2010) recoge en un gráfico el cambio de valor a través del proceso de desarrollo urbanístico, en áreas destinadas a viviendas unifamiliares, en Suecia. Al igual que el anterior, divide el desarrollo urbanístico en cuatro fases, desde el estado inicial del suelo hasta que la construcción está concluida. También mantiene que el estado físico de los terrenos en el desarrollo urbanístico es decisivo en el valor del suelo y que cualquier cambio en los derechos de aprovechamiento urbanístico, también produce cambios en el valor del suelo.

El modelo del danés Finn Christensen (Christensen, 2014) divide el plazo del desarrollo urbanístico en seis fases. Realiza un análisis genérico, en el que establece los cambios de valor en función del valor que representa el suelo una vez construido el edificio. Incluye en el análisis el valor de la construcción, de tal manera que, concluye que aproximadamente 3/4 del incremento total del valor de la propiedad (incluida la construcción) se produce durante la construcción del edificio.

La valoración sostenible del suelo con aprovechamiento urbanístico, en un determinado momento del plazo que abarca la gestión y ejecución del planeamiento, debe realizarse considerando el estado urbanístico en que se encuentre efectivamente ese suelo. Se trata de calcular el valor real que tiene el suelo, considerando las plusvalías reales que se van generando conforme se va desarrollando y ejecutando el planeamiento urbanístico, sin considerar plusvalías ficticias, no justificadas, que todavía no se hayan adquirido en el momento de la valoración. En definitiva, se trata de calcular el valor que tiene el suelo en función del grado de desarrollo del planeamiento, hasta llegar al valor que le corresponda según el aprovechamiento urbanístico que le otorga el planeamiento, cuando el suelo esté totalmente urbanizado. De esta forma se

obtiene el incremento gradual del valor del suelo (Adams and Watkins, 2014), su valor efectivo y actual, sin sobreprecio y sin plusvalías futuras, que todavía no se hayan adquirido en el momento de la valoración.

Una vez establecido que el valor del suelo se va incrementando conforme se desarrolla el planeamiento urbanístico, los principales métodos más utilizados para establecer el valor de un terreno con aprovechamiento urbanístico son los siguientes: el método de comparación (Raslanas et al, 2010), la metodología residual (estática y dinámica) (De Lama, 2010; Blackledge, 2016) y modelos econométricos y estadísticos (Yigitcanlar y Dur, 2010; Jayaraman, 2013; Kim y Kim, 2016).

El método de comparación determina el valor en base a una muestra de mercado de testigos comparables con el inmueble a valorar. Se realiza mediante unos coeficientes correctores que se aplican a una selección de características de la muestra. (Raslanas et al., 2010). De esta metodología podemos decir que, si bien es válida y puede funcionar para la valoración de viviendas, u otros productos inmobiliarios terminados, no lo es para valorar el suelo, porque presenta importantes deficiencias, derivadas de las características propias del mercado del suelo. En este sentido, además de existir diferentes concepciones encaminadas a explicar la formación del valor del suelo, este mercado es especialmente heterogéneo (García, 2007). Existe una falta de transparencia en el conocimiento de los precios de las transacciones, datos incompletos y heterogéneos de aprovechamientos e información insuficiente sobre características y zonas. Estas imperfecciones del mercado del suelo, hacen que el método de comparación tenga bastantes limitaciones para su aplicación, sobre todo, porque puede dar lugar a introducir en la valoración elementos especulativos (Berges y Ontiveros, 2007). No es necesario profundizar mucho, en el análisis de las repercusiones que pueden tener la presencia de elementos especulativos y expectativas no garantizadas

en el valor del suelo, sobre todo aquí en España, después de la situación de burbuja inmobiliaria que se produjo no hace muchos años.

Los modelos econométricos están basados en el análisis empírico de las relaciones existentes entre distintas variables que componen el valor total. Están más indicados en la realización de valoraciones masivas que en valoraciones individualizadas. La heterogeneidad de los suelos comparables, que se pudieran obtener en la etapa de información de mercado, dificultan la determinación del peso específico de cada una de las características en la formación del valor. En apoyo de lo anterior, los trabajos publicados referentes a la valoración de inmuebles mediante modelos econométricos, están casi en su totalidad referidos a viviendas (Aznar et al. 2012). De todas formas, la valoración por estos métodos es menos precisa que la que pueda realizarse mediante valoraciones individualizadas (Asociación Española de Análisis de Valor, 2014).

La metodología residual es la más indicada para valorar el suelo de forma individualizada. Puede ser de dos tipos: método residual estático y dinámico.

El método residual estático (Caparros, 2012; Scarrett y Osborn, 2014), es un procedimiento de valoración de proyectos de inversión con valores actuales. En el desarrollo de esta metodología se consideran los precios de venta actuales del producto inmobiliario, los costes actuales de construcción y los costes actuales de los demás conceptos y gastos necesarios para llevar a cabo el proceso constructivo. Es un procedimiento que no tiene en cuenta los costes financieros ni los efectos derivados del horizonte temporal que pueda durar la culminación del proyecto de inversión. De aquí, que un terreno valorado mediante la metodología estática suele arrojar valores mayores que si lo valoramos con la metodología dinámica. Por otra parte, el método residual

estático se fundamenta en la técnica aditiva, pero es conocido que la valoración de los bienes inmuebles no se rige por dicha técnica (De Lama, 2010). La principal restricción que tiene el método residual estático es que sólo se puede utilizar para análisis de promociones a muy corto plazo y por lo tanto sólo es aceptable para valorar pequeñas parcelas de suelo urbano directo, en las que tenemos la certeza de que las ventas de las unidades de la promoción inmobiliaria van a comenzar, si no inmediatamente, sí en pocos meses, período de tiempo lo suficientemente corto como para que no haya variaciones sustantivas en cuanto a tipos de interés; por este motivo este método no considera los costes financieros del proyecto. En este sentido, procede utilizar el procedimiento estático para promociones a muy corto plazo (un año), que no tiene en cuenta la actualización de los flujos. Pero, normalmente el desarrollo de un suelo se realiza en un horizonte temporal de varios años, no digamos ya si se trata de un suelo urbanizable sin programa de ejecución.

Dentro de la metodología residual, el procedimiento dinámico es el más adecuado para obtener, de manera individualizada, el valor de un suelo con aprovechamiento urbanístico. No en vano esta metodología ha sido ampliamente reconocida tanto a nivel nacional (Asociación Española de Análisis de Valor, 2014) como internacional (International Valuation Standards Council, 2017; The European Group of Valuers Associations, 2016). Si bien, en las Normas Internacionales de Valoración, la denominación hace más referencia a flujos de caja descontados, que es el procedimiento en que se basa el método residual dinámico.

El método residual dinámico (De Lama, 2010; Blackledge, 2016), está basado en el análisis de inversiones con valores esperados, es decir, a futuro, ya que parte de la base de que el proceso promotor no se desarrolla en un momento temporal puntual, sino que se lleva a cabo a lo largo de un determinado horizonte temporal, de naturaleza gradual y progresiva. Esta

circunstancia es decisiva en el resultado y es necesario que sea considerada, ya que habrá que convertir los valores que se obtienen en momentos futuros en cantidades equivalentes al momento en que se realiza la valoración.

El método residual dinámico está basado en el modelo de valoración de proyectos de inversión por descuento de flujos, que es el más adecuado para valorar un proyecto de inversión (Fernández, 2008; Blanco, 2009; Damodaran 2012;). Se calculan los flujos de fondos futuros esperados, que el proyecto sea capaz de generar, y se les aplica una determinada tasa de descuento. La suma de esos flujos de fondos actualizados es el valor del proyecto de inversión. En el caso de la valoración del suelo, se trataría de considerar el suelo como un virtual proyecto de inversión, en función del aprovechamiento urbanístico que tenga y del momento en que se encuentre el desarrollo, la gestión y ejecución del planeamiento.

Para la valoración de un proyecto de inversión por descuento de flujos existen varios procedimientos en función del flujo que se considere (Fernández, 2008). Los flujos que se pueden considerar son los siguientes:

- A partir del flujo de caja disponible para las acciones, descontado a la rentabilidad exigida a las mismas.

- A partir del flujo de caja libre (en inglés, *free cash flow*, *FCF*), descontado al coste medio ponderado de los recursos, después de impuestos. Esta tasa de descuento se conoce internacionalmente como WACC (*Weighted Average Cost of Capital*). El FCL es el flujo de caja (dinero) que queda libre para el accionista, flujo de fondos que generan las operaciones, después de impuestos (Quemada, 2009).

- A partir del flujo de caja del capital, (*capital cash flow*, *CCF*)

descontado al coste ponderado de los recursos, antes de impuestos. El flujo de caja del capital está formado por los flujos de caja disponibles para todos los poseedores de títulos de la empresa (deuda y acciones), y equivalen al flujo de caja disponible para las acciones más el flujo de caja que corresponde a los tenedores de deuda.

Pues bien, de todos ellos, el método más utilizado, por ser el más adecuado, es el del Flujo de Caja Libre (FCL), descontado al coste medio ponderado del capital, WACC, después de impuestos (Fernández, 2008, Blanco, 2009; Brealey et al., 2011; Damodaran, 2012). Para aceptar o rechazar un proyecto de inversión es necesario calcular si los flujos de caja proyectados son suficientes para generar valor añadido. Y esto se hace mediante el flujo de caja libre del proyecto. El FCL, permite obtener directamente el valor total del proyecto de inversión. Esta es una magnitud fundamental para el análisis de inversiones que indica la tesorería neta generada por el proyecto empresarial. El flujo de caja libre de un proyecto de inversión empresarial se refiere a los flujos que generan las actividades operativas del propio proyecto y que están disponibles (de ahí el término "libre") para ser distribuidos entre todos los proveedores de fondos de dicho proyecto, ya sean acreedores o accionistas, una vez cubiertas las necesidades de inversión (Quemada, 2009).

La tasa de descuento adecuada para descontar el flujo de caja libre es el coste medio ponderado de los capitales utilizados en el proyecto, WACC, después de impuestos (Gruninger y Kind, 2013; Fernandez, 2008; Farber et al., 2006). Conceptualmente, esta tasa de descuento proporciona una estimación del coste de oportunidad promedio de los proveedores de capital. Es el coste de todas las fuentes de financiación del proyecto en su totalidad, es decir, de los recursos propios (*equity*) y de los recursos ajenos (deuda). Dado que los costes de capital son distintos para cada fuente financiera, hay que considerar el coste medio ponderado del *equity* y de la deuda (Buss, 2008).

Un parámetro fundamental de la tasa de descuento es la prima de riesgo del proyecto de inversión. Las principales investigaciones encontradas en la literatura académica, relativas a la estimación de la prima de riesgo son las siguientes:

- El trabajo de James D. Shilling (Shilling, 2003), que mantienen que, para calcular la prima de riesgo de un proyecto de inversión no es riguroso basarse en datos históricos. Concluye que estimar la prima de riesgo basándose en datos históricos conduce a confusión y pueden dar lugar a error. Establece diferencias considerables entre la rentabilidad esperada (11,56% - 12,02%) y la real obtenida (6,43% - 8,01%).

- En España, el estudio de Pablo Fernández, elaborado en el IESE Business School, (Fernández, 2005). Realiza un análisis de la rentabilidad histórica del mercado global en España y EE.UU. Concluye que no existe una prima de riesgo del mercado, porque ella depende de cada inversión. Las expectativas de los inversores de rentabilidad y riesgo son heterogéneas. Establece que no existe una prima de riesgo del mercado. Esto es así, principalmente, por dos motivos: el primero es que no existen dos proyectos exactamente iguales; y segundo, porque cada inversor tiene una aversión al riesgo diferente a los demás. La prima de riesgo depende de cada inversión.

- La publicación de Gaston Michel (Michel, 2009). Recoge un estudio, realizado en EE.UU., basado en los errores existentes en utilizar los datos empíricos de las rentabilidades del mercado inmobiliario, dado el comportamiento anómalo de las rentabilidades del *equity* obtenidas. Sus resultados muestran que el riesgo específico del sector inmobiliario, explica la gran variación en las rentabilidades obtenidas empíricamente.

- El estudio de R.H. Edelstein y K. Magin (Edelstein y Magin, 2013),

sobre los REIT (Real Estate Investment Trust) en EE.UU. Ofrece un rango de resultados del 4,3% - 6,3%. Utiliza una metodología empírica, a partir de datos estocásticos de tasas históricas.

- El artículo de investigación de los italianos C. D'Alpaos y R. Canesi (D'Alpaos y Canesi, 2014). Aporta un modelo que valora la prima de riesgo del sector promoción inmobiliaria, según determinados criterios que influyen en el proyecto de inversión, atribuyendo a cada criterio un riesgo específico y por tanto, el inversor puede revisar o adaptar la estrategia para reducir el riesgo específico de cada criterio.

- Por último, existe una reciente investigación española (Antuña, 2015), cuyos resultados establecen un amplio rango de valores, entre los que se mueve la prima de riesgo del sector de la promoción inmobiliaria, en España. Los valores oscilan entre el 8% y el 32%. Los resultados dependen del riesgo vinculado a los distintos usos que componen la promoción correspondiente.

CAPÍTULO 4. COMPENDIO DE PUBLICACIONES

CONTENIDO DEL CAPÍTULO 4: COMPENDIO DE PUBLICACIONES

4.1. ARTÍCULO 1:

Land Valuation Sustainable Model of Urban Planning Development: A Case Study in Badajoz, Spain.

Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.

4.2. ARTÍCULO 2:

Risk Premium Assessment for the Sustainable Valuation of Urban Development Land: Evidence from Spain.

Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España.

4.3. ARTÍCULO 3:

Sustainable valuation of land for development. Adding value with urban planning progress. A Spanish case study.

Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español.


ARTÍCULO 1

Land Valuation Sustainable Model of Urban Planning Development: A Case Study in Badajoz, Spain.

Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.

Article

Land Valuation Sustainable Model of Urban Planning Development: A Case Study in Badajoz, Spain

José Maria Codosero Rodas ¹, José Manuel Naranjo Gómez ^{2,3,*}, Rui Alexandre Castanho ^{1,2,4,5} 
and José Cabezas ^{1,2}

¹ Environmental Resources Analysis Research Group (ARAM), University of Extremadura, 06006 Badajoz, Spain; jmcr121@gmail.com (J.M.C.R.); alexdiazbrown@gmail.com (R.A.C.); jocafer@unex.es (J.C.)

² VALORIZA—Research Centre for Endogenous Resource Valorization, 7300-110 Portalegre, Portugal

³ Polytechnic School, University of Extremadura, 10003 Cáceres, Spain

⁴ Department of Landscape, Environment and Planning, School of Science and Technology, University of Évora, 7-671 Évora, Portugal

⁵ ICAAM—Institute for Agrarian and Environmental Sciences, University of Évora, 7-671 Évora, Portugal

* Correspondence: jnaranjo@unex.es; Tel.: +34-927-257-195

Received: 26 March 2018; Accepted: 20 April 2018; Published: 7 May 2018



Abstract: The urban planning development process in urban territories has multiple consequences, not only in spatial structure but also in land valuation patterns. The economic value of land encompassed in municipal planning—which is associated with a certain urbanized use—increases as the planning processes evolve over these lands. For economic land valuation to comply with the required parameters of urban and territorial sustainable development, it is pivotal that in the determination of land value there are no expectations of difficult or impossible realizations, in order to eliminate any speculative element from the valuation. The land valuation model presented in the current study complies with this premise, proposing a sustainable land valuation model based on the evolution of urban planning development, achieving maximum value when it is fully urbanized. The main objective of the present work is to analyze how land value increases as municipal planning develops and to suggest a sustainable valuation model for land with urban use. Contextually, through a case study analysis, the development of municipal planning has been divided over time into four urban states: (i) land without detailed planning; (ii) land with detailed planning; (iii) land with re-parceling; and (iv) urbanized land. In this regard, the gradual evolution of land value which has reached different states over time has been determined, as has scenarios where the value has increased up to the value of urbanized land.

Keywords: free cash flow (FCF); land value; land uses; Sustainable Planning; Valuating Models

1. Introduction

One of the keys to achieving prosperity in urban agglomerations is sustainable urban and territorial development. A desired sustainable development implies relations between human communities in the environment to occur not by physical environment quantitative or uncontrolled growth but through qualitative improvements favoring development over growth. Here lays the difference between growth and development: there can be no undefined and continuous urban growth, but development can be continuous, and this would be a territorial and sustainable urban development [1]. In a development with minimal physical growth, it is possible to avoid compromising resources of future generations. The Sustainable Urban and Territorial Development (SUTD) implies abandoning the idea of unlimited urban growth in favor of a concept of urban regeneration, in such a way that new urban developments will be well justified. Nevertheless, to achieve SUTD, its inspiring

principles need to be embodied in the instruments of territorial and urban planning with a strong commitment by all the involved actors [2–4].

Also, the concept of the Circular Green Economy is gaining attention in the field of sustainable planning. The main goal of a circular green economy is to achieve environmental sustainability, which, at a local level, is performed through the transition to more sustainable cities. Therefore, the SUTD model should involve sustainable urban planning and limit the effects and impacts that urban planning can represent over the environment. This would be the contribution that can achieve urban circular economy towards sustainability [5]. In this sense, one of the essential requirements to achieve more sustainable, inclusive, and equitable cities would have to go through a proper allocation of land use and adopting innovative and flexible approaches leading to adequate services to the inhabitants [6].

Thus, one of the principles of the SUTD is to present public policies related to the established legislation of land use regulation [7] (Figure 1). Sustainability, as a global concept, will depend on the sustainability of cities and other factors [8]. In this regard, it is widely accepted that the incorporation into the city of newly urbanized lands will have an impact in the economic sustainability of municipalities and their local finances, in terms of both expenses incurred since the start of the new developments, and expected taxation that local councils may apply on increasing local property. Contextually, to achieve economic sustainability in the long term, there must be a balance between expenditures that should consider the effect of councils and incomes. These will be based on the value that the administration grants to specific land, so it is critical to set a fair contribution system according to its real value [9], particularly in times of economic crisis and/or recession periods.

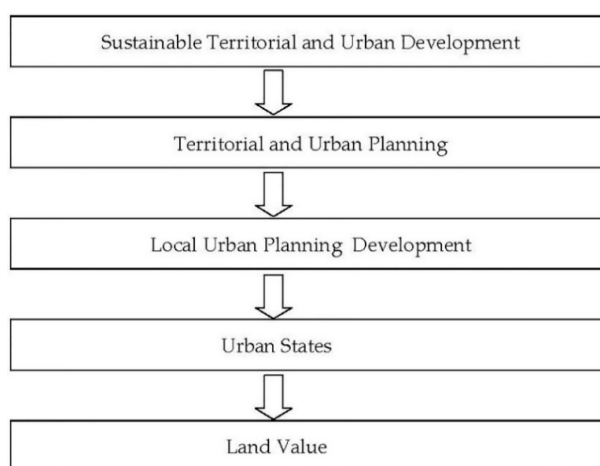


Figure 1. SUTD linking to land value. Source: Own elaboration.

The development of municipal planning must ensure the economic sustainability of municipalities, and therefore be referred and considered in the documents that comprise it. The costs of infrastructure and non-residential equipment required by a sustainable city must be identified and considered in new urban developments; determining the long-term economic sustainability for municipal treasuries and public services is pivotal to meet a guaranteed urban growth [10–12].

Soil is a scarce, limited, and non-renewable natural resource [13,14], and is central to territorial and urban planning instruments to manage land use, which should be developed according to sustainable principles to reach integrated planning. Within the process of urban planning, the establishment of land values both by assigning its applications and building intensities, implies the attribution of economic value to land through planning objects, and therefore providing those lands with certain capital gains.

Consequentially, the generation of capital gains is carried out in a reciprocal manner, since when administrations promote infrastructure and community facilities, there is also an increase in value of surrounding lands [15]. However, in some exceptions (e.g., the core of the economic crisis of 2008),

such land valuation did not occur until the area and their surroundings developed considerably. Such a scenario is due to the land value being deeply connected to the final real estate product value. In those cases, the scarcity of sales, along with low real estate values, can have a direct influence on the value of undeveloped land.

On the other hand, there is also public participation in generated capital incomes, the necessary support for effective financing instruments, strengthening municipal finance and local tax systems through fair taxes over the capital gains [16,17] aimed at returning the land value to the benefit of the community, and allowing economic development of the environment through the improvement of facilities and infrastructures. For the determination of these gains, it is essential to perform a correct economic valuation of land with urban development features. Actual assessment that is made over a piece of land is carried out based on the economic benefit coming from the adoption of sustainable land use management and compared with the costs that will be generated [18].

In fact, there are models that value the land through sustainability indicators [19], on explanatory theories of the space formation of land valuation, and depending on accessibility, space qualification or space social hierarchy [20,21]. However, the fact remains that to determine land valuation with urban development, it must be performed using models that quantify economically its real and reasonable value, which will depend on the realization of land use rights [22–27].

The methods for land valuation must be rigorous and prudent, preventing its results from causing tensions in the market, i.e., a new housing crisis affecting banks, in the long run, and eventually extending into the economy [28]. Therefore, it would be desirable that bullish cycles in the real estate market are contained and balanced [29]. Therefore, the criteria applied in valuation methods must be guided to prevent results rising to speculative practices. The value of soil has an influence in central elements of municipal funding [30], either through obtaining part of the generated capital gains [15], or through real estate taxes, or even through tax figures on vacant ground [31]. Therefore, valuation methods should be vested with transparency and objectivity that make them easily understood by the taxpayer [32].

In this regard, there are studies on the change which occurs in land value with urbanizing features, unfolding from the land without urban developing power until it is fully built, with repercussions that land value has on the final real estate product [7,33,34]. However, these changes in land values only occur once it has finished construction, independent of urban development, ending when the land is already urbanized; in fact, they are actually linked to the evolution of the real estate market.

The novelty of this work consists in the presentation of the analysis of impact that different stages of urban planning development [35] have on the gradual increase in land value, depending on the different states of urbanization that are acquired as land develops. In this regard, the impact of already developed land is not considered, once the changes in value that may occur in it are produced by the change in the value of the complete real estate product, due to market fluctuations, but not due to a change in urban planning, which would be fully developed in the stage of urbanized land. The study has been carried out on the change in value of specific land based on data collected by urban planning tools. To calculate the land value at each state of urbanization, the free cash flow discount model has been used, which is one of the most widely used methods (across different countries) to value investment projects [36,37].

The land value in the initial state corresponds to the delimited developable land, without any detailed planning. The following state corresponds to the land on which a detailed arrangement is established; the third is related to an action unit with approved re-parceling, and lastly, the value is calculated in the final state, corresponding to fully urbanized land. With these results, the calculated values are compared, in the different states, to the value corresponding to the land in the final state.

The relevance of this study lies in establishing changes in relative value that are produced at each stage (state) of urban development, comparing them with value acquired by the land when fully developed, and enabling the extrapolation of value to any land in the nearby environment, where the urban features and conditions are manifestly similar. The present study hopes to be a useful tool to

perform massive assessments, in which it might be necessary to provide valuation to land that is not urbanized or in which it is necessary to carry out urbanization actions—when they are not yet fully urbanized or are developing or unconsolidated—based on the value impact of urbanized land.

2. Materials and Methods

2.1. Study Area

The proposed methodology has been applied in the valuation of a specific land endowed with urban use. The area is in a region of southern Europe—the EUROACE is a Euro-Region located in the Iberian Peninsula that comprises the Portuguese regions of *Alentejo* and Centro and the Spanish region of Extremadura—and inserted in a Euro-City, the Euro-City Elvas-Badajoz-Campo-Maior (Figure 2) [38]. The chosen area for the study is in the municipality of Badajoz (Spain), within Zone 6, Sector SUB-CC-6.1-3, according to the Municipal General Plan (PGM) (Figure 3). Badajoz is a city located in the southwest Spain and is also the capital of its province, the Autonomous Community of Extremadura. It has 150,000 inhabitants, and is the most populated city of Extremadura. Badajoz is crossed by one of the most relevant water resources of the Iberian Peninsula, the Guadiana river. The proximity of Badajoz to the border with Portugal is relevant. Badajoz is inserted in a Cross-Border Cooperation project with the Portuguese cities of Elvas and Campo-Maior, the Euro-city Elvas-Badajoz-Campo-Maior.



Figure 2. Location of Badajoz, in Spain. Source: Authors.

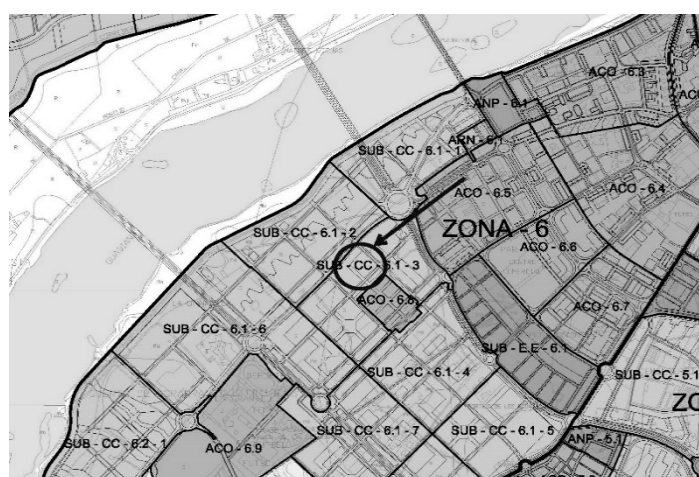


Figure 3. Location of the study area. Source: Badajoz City-council.

At the time of this research, Badajoz has urban developable land classification, but is, however, located in a sector without development. It has not established its detailed ordering or drafted the corresponding partial plan. Its global use is residential [39].

The planning development that affects the study area has been divided into four urban states: the first level is the current state—state E1—which corresponds to the classified land and delimited in sectors in the general plan, with no management detailed; the second level—state E2—corresponds to the land of the sector developed through a partial plan and in which its detailed arrangement is already reflected; the third level—state E3—corresponds to the action units with approved re-parceled project, its goal being the distribution among the owners of the urban development granted by the planning, proportional to the area of land that each one has, with a distribution equitable of charges and benefits. In fact, at this level, the city blocks and plots are already reflected with their respective parameters of detailed uses, buildings and building typologies, but the land is not yet urbanized. The fourth level—state E4—corresponds to the final urbanized land, ready to be built.

2.2. Methodology Fundamentals

The selected methodology for land valuation in the different urban states was the discount model of the Free Cash Flow (FCF). This methodology is based on the economic analysis of a virtual real estate investment project, to be developed on the land subject to valuation, following the greater-and-better-use principle. This process does not take place at a specific time or in a single moment; however, the collections flow and the consequent payments occur over a time horizon, a circumstance that is decisive for the final result [40,41].

One of the main principles of corporate finance establishes that the value of an investment project can be expressed as the updated value of the FCF expected by that asset. The FCF discount model is one of the most widely used internationally to value investment projects [42–47]. FCF represents the excess liquidity or the money that remains available to attend, on the one hand, the sharing of profits among the investors and on the other, the payment of the debt to the creditors. The FCF is the flow of funds generated by the operations, without taking into account the indebtedness, after taxes. In fact, it is the money that would be available in the investment project assuming there is no debt. In short, it is the flow generated by the project regardless of how it is financed [48,49].

As these flows are expected over a certain time horizon, to update them, they will have to be discounted at a specific discount rate. The general formulation of the model to determine the Net Present Value (NPV) of the investment, using the FCF will be:

$$NPV = -A + \sum_{j=1}^n \frac{FCF_j}{(1+k)^j} \quad (1)$$

where:

A = initial disbursement of the project, equivalent to the land value; FCF_j = the expected free cash flow of each considered period; j = each period of the time horizon in which the flows occur; k = discount rate; and n = number of considered periods for the project's time horizon.

To determine the total value of the investment project, the appropriate flows considered are the FCF and the appropriate discount rate is the weighted average capital cost (WACC) [50,51]; therefore, $k = WACC$.

If we consider $NPV = 0$, thus, would be at the threshold of minimum profitability required by the project, and therefore this discount rate (WACC) is equivalent to the Internal Return Rate (IRR) of the project. The initial outlay, " A ", would be the land value ($A = VS$), which represents the maximum

amount that could be paid for it to make the project profitable. If $NPV = 0$, the discount rate, $WACC = IRR$. The expression to obtain the value of the soil would be:

$$VS = \sum_{j=1}^n \frac{FCF_j}{(1 + WACC)^j} \quad (2)$$

2.3. Establishing of Free Cash Flow (FCF)

The general formulation for the calculation of the FCF is given by the following expression [44,45,52,53]:

$$FCF = [EBIT] \times (1 - T) + Dep - FCInv - WCInv \quad (3)$$

where:

$EBIT$ = Earnings before interest and taxes; T = Tax rate; Dep = Depreciations; $FCInv$ = Fixed Capital Investment (capital expenditure); $WCInv$ = Working Capital Investment.

In the analyzed case study, it has been considered that the project will be developed through a real estate development—where the initial capitals contribute—without investments in amortizable assets or cash investments or fixed assets. Therefore, the FCF of the real estate investment project will be given by the following expression:

$$FCF = [EBIT \times (1 - T)] \quad (4)$$

The FCF of each period is a parameter that will depend on many variables [54,55], thus, they will influence, both in the sales collection of the real estate units and in the payments made for the expenses that are generated along the time horizon.

The inflows include all incomes obtained from the sales of real estate units. To calculate the inflows, the valuation criterion has been followed by use units (u.u.), with the corresponding application of the homogenization coefficients by uses, established in the initially collected data in the granted conditions by the planning [39]. Therefore, it has been considered that this criterion is acceptable and prudent since these data are supported in the initial documentary information, and calculated according to the legal possibilities that the land has, relating to uses and building intensities [56].

The outflows comprise the following elements: Management and Urban Development expenses (MUD); Urbanization Costs (CU); Construction Costs (CC); Necessary Promotion Expenses (NPE); and Marketing Expenses (ME).

The estimated time horizon to develop the investment project, until finalizing the sales for the real estate units, considering each one of the states' (S) are as follows: S1 14 years; S2 11 years; S3 8 years; and S4 4 years. The outflows dispersion in the time horizon, of each one of the urbanistic states, have been estimated as follows: for S1 and S2, where the lands are undeveloped, have been considering payment typologies as MUD, CU, CC, NPE and ME; for S3, where the land is already in (re)parceling have been considered CU, CC, NPE and ME; and for S4, where the land is urbanized, have been considered CC, NPE and ME.

The MDU includes the following expenses: expenses associated with land sales; creation of the compensation board; urban interest group; topographic survey and demarcation; professional fees for drafting the execution program; development planning; re-parceling the project; notary fees and registration of the resulting parcels; environment effect investigation; technical fees for urbanization works (project, facultative direction, security and health); real estate property tax; municipal taxes for urbanization works; and other management and urban development expenses. The CU include the costs of contract execution of the urbanization works and topographic surveys. The CCs include contract execution costs of the construction works of the real estate units; construction waste management costs according to current legislation; geotechnical study; and quality control standards. The NPE includes the following expenses: technical-facultative fees (projects, work management,

security); municipal taxes levied on urbanization and construction; compulsory insurance of the promoter; management expenses of the promotion (salaries, social security, labor management, fiscal); notary, registration, and taxes not recoverable by the deeds of new work and horizontal division; property tax of real estate units until sale; and other necessary expenses. The CCs include the following expenses: commissions for sales of real estate agents; and advertising and marketing expenses. It should be highlighted that, in the calculation of the FCF, the financial expenses generated by the financing of the investment project with foreign capital are not considered, once the FCF is the operating cash flow; that is, the cash flow generated by the operations of the project activity, without taking into account the indebtedness, after taxes. The debt is not considered to prevent the indebtedness chosen by the project managers (degree of financial leverage) from conditioning the value of such project. Therefore, this analysis is performed without considering the debt taken to develop the project [42,44].

2.4. Defining the Discount Rate: The WACC Model

2.4.1. Formulation

A major issue that must be noted, before defining the discount rate, is that there is no discount rate that is objective and indisputable, because it is a value that is calculated based on the risk perceived by the assessor (who provides valuation) in the investment project, depending on whether there is a greater or lesser risk in the production of project flows [57].

In the valuation of investment projects for the discount of free cash flow, the appropriate discount rate to consider is the WACC model [58–60]. The WACC is the cost of financing the project as a whole and, therefore, given that the capital costs differ from each financial source, depending on whether it is equity capital or debt, we will have to calculate the weighted average cost according to the different funding sources from which the virtual project feeds. The weightings reflect individual weights that each of the sources has in the whole project, and in short, they reflect the proportion of the capital structure of the investment project. Conceptually, WACC provides an estimate of the average opportunity cost of capital providers to an investment project. The WACC model is based on the theory that capital costs are different depending on the financing source on which the company feeds, i.e. if a company is financed on the one hand through its own capital and on the other through debt, each of these two sources of financing will have a determined cost of capital that will be different from one another. As each resource (debt and equity capital-equity) represents a certain weight in the total capital of the project, we will have to weigh each type of resource according to the weight that each of them has in the total capital [44,45].

According to the WACC definition, it is obtained by the following formulation [61]:

$$WACC = \frac{E k_e}{E + D} + \frac{D k_d(1 - T)}{E + D} \quad (5)$$

where:

k_e , the cost of the project's own capital (equity); k_d , the cost of project debt; E , the total value of the project equity; D , the total value of the project debt; T , the legal tax rate at the time of valuation.

Thus, to calculate the WACC, the following steps (3) must be followed:

1. Calculate the cost of each funding source— k_e and k_d .
2. Calculate the values of E and D according to the financial leverage considered
3. Formula application [4]

2.4.2. The Equity Cost, k_e

The equity costs of an investment project represent the opportunity cost of the project, reflecting the return that an investor requires to their own resources, when investing in said project, including a premium for the risk assumed when making the investment. It is equivalent to the minimum

profitability demanded by the investors of the project because of them investing in it. Of all the financing costs, that of the own capital is the one with the highest risk associated [62]. The expected return of a physical asset, i.e., land with urban development or financial assets, is obtained by adding a risk premium to the profitability offered by an asset without risk. The investor will demand his own capital invested in a project, an opportunity cost that will be determined by the addition of a differential or compensation for risk to an asset free of any risk [63,64]. The cost of equity will be given by the following expression: $i = i_0 + \text{differential (compensation) for risk}$, where i_0 is the free rate of all risks. This differential will be the project's risk premium. Therefore, the mathematical expression for the equity costs of an investment project will be given by the following formula:

$$k_e = r_f + PR \quad (6)$$

where:

k_e , the equity capital costs of an investment project; r_f , the risk-free rate; PR , the risk premium of the investment project

The risk-free rate (r_f) is the rate of return of an asset whose profitability is always known and equal to that expected within its investment horizon and known with complete accuracy and certainty the maturity at a certain moment [65]. For the case study, the Debt of the Spanish State has been estimated as a risk-free asset, with a single payment at maturity and the most recent issuance possible for the valuation of the investment. Given that it is an investment project in Spanish territory, the choice of the Spanish State Debt is justifiable since it is considered to have sufficient liquidity. In this regard, it is not necessary to add the country risk premium to a risk-free rate of the debt issued by another country with lower risk than Spain, such as that of Germany or the United States. Therefore, the calculation of this parameter has been obtained through the arithmetic mean of the marginal interest rates of the 10-year Obligations auctions issued by the Spanish Government.

Therefore, the risk-free rate is an element that is possible to obtain through the publications put forward by the government's economic departments; nevertheless, the risk premium is a feature that depends on the market or the investment project and is, thus, is not sustainable in historical data to calculate the risk premium [37,42] once it is an element with direct dependent on the project risk [36,41]. There is, thus, difficulty in obtaining the data related to the risk premiums of another project. This is due to the reluctance that originates in the promoters themselves to provide this information, and also the existing reservation from data protection policies. Such circumstances arise that the assessor does not have enough data to calculate the risk premium with a minimum of scientific rigor [24,26,28]. The calculation of the project risk premium (RP) was made based on the factors that influence the risk of the project, considering the following variables: the type of real estate asset to be built, the location of the real estate project, the liquidity of the investment, the time horizon of the project, the volume of investment necessary to perform it, access to the credit of the potential buyers of the real estate units, the level of indebtedness of the project, and the interest rates offered by banks in the market of mortgage loans and inflation [66]. The methodology for determining the risk premium of the project was based on the Analytical Hierarchical Process (AHP). AHP is an alternative selection method that considers variables that influences the final outcomes. It consists in the weighting of the criteria and alternatives through the so-called paired comparison matrix, which is a judgments matrix that is released by previously selected experts [67–69]. This method is widely used for the evaluation of all types of projects in numerous fields and disciplines [70–72].

Thus, it should be taken into account that the same discount rate cannot be used in the four land development states once the assessment of each state has been evaluated as different investment projects with different time horizons; in short, they have different levels of risk [73]. The time horizon is an explanatory variable for the determination of the risk premium of the project and is different for each state of urbanization; therefore, there will also be a different risk premium for each state. In the same way, different risk-free rates could have been used according to the different debt issuance state periods, but still, given the low variation and the low interest rates offered by Spanish public

debt, it has finally been estimated according to the state obligations with a 10-year maturity (Table 4). Furthermore, those issues are the most representative of the auctions carried out by the Spanish government and as used as a reference to establish the differential of the risk premium regarding a German bond.

2.4.3. The Debt Costs, k_d

Debt costs, k_d , is another component of WACC. It will be estimated from the information on the existing interest rates in the mortgage market. The cost of the debt is the profitability required to meet the payment of this. Therefore, to obtain it, an analysis of the current economic situation has been carried out [74,75]. Once the data was collected, a prudent estimate was made of the non-preferential interest rates offered by the financial entities that operate in the sector.

2.4.4. The Level of Financial Leverage: Determination of E and D

It is usual for companies in the real estate sector, both in Spain and abroad, to have high levels of leverage, although in recent years this level has been in decline [76]. The level of leverage is a factor that must be estimated prudently since a high level of indebtedness for the project directly influences an increase in the investment risk [77]. The capital structure of the project is determined by the contribution of own capital (equity) and third parties (debt). The term E is the percentage that represents the equity in the total investment, and the term D is the percentage that represents the debt in the total investment, in such a way that: $E + D = 100$ [78].

Contextually, to calculate these parameters, other information must be inserted into the data regarding the financial leverage ratio of companies in the real estate development sector [79,80]. From this ratio it has been possible to obtain the leverage degree that transport it directly to the WACC formula; the degree of financial leverage is given by the expression: $NAF = D/(E + D)$, therefore: $E/(E + D) + NAF = 1$.

2.5. The Time Horizon for the Evaluation of the Investment Project

In the valuation model of investment projects by discounting flows, the time horizon is the period during which the different flows, positive and negative, will occur. It is one of the factors that most influence the value of the project [81] since it is necessary to estimate the specific moments in which both the inflow and the outflow will occur. The time horizon is a parameter that also influences the determination of the discount rate of the project, increasing it as that parameter increases [82]. In the case of the valuation of land by the flow discount model, this horizon is related to the global term of management, development, and completion of the virtual real estate development that is considered to be developed on land. It will cover the global timeframe, considering the totality of flows that may occur during the development of the real estate investment project, from the creation of the company to carry out the virtual project until its dissolution. It is a parameter that requires good coordination among principles of management, development, urbanization, construction process and marketing promotion, especially when the land is in the phase of urban development, as there are deadlines that do not depend on the direction of the project but do depend on the time that the administration delays in approving definitively the different instruments of planning and urban development [83]. On the other hand, there are authors establishing that the maximum time horizon to apply the discount model of flows can be simply considered to be fifteen years [52,84].

2.6. Data Collection

The inflows have been calculated based on the urban development conditions established by the Badajoz' City Master Plan for the specific sector where the land is located (Table 1). The criteria for evaluating the subjective average use of the distribution area—where the study land lies—has been followed, based on the units of use, coefficients of homogenization and use features established by the municipal planning [39]. The conversion of the use of monetary flows has been made based on an

analysis of previous publications on the sale price of the residential characteristic use established for the sector [85].

Table 1. Features of urban development attributed to the sector. Source: Badajoz Urban Planning.

Average utilization of the distribution area	0.5647	u.u.
Average sector use	0.5845	u.u.
Subjective use of the distribution area	0.5082	u.u.
Proposed net of constructability coefficient	0.7687	
Minimum net of constructability coefficient	0.7302	
Maximum net of constructability coefficient	0.8071	
Proposed gross of constructability coefficient	0.7277	
Constructability in residential	132,806	m ²
Constructability in premises ground floor	5312	m ²
Buildings exclusive buildings constructability	3961	m ²
Total provision of minimum commercial equipment	3.00	%

The outflows corresponding to the costs of urbanization and construction have been calculated from the data provided by specialized publications [86,87]. An inter-annual inflation rate of 1.5% has been considered.

The risk-free rate was obtained from the data published by the treasury for the marginal interest rates of the 10-year obligations issued by the Government of Spain [88]. A risk-free rate of 1.70% has been estimated.

The risk premium of the investment project has been calculated by applying the AHP multi-criteria model [67]. The expert panel was made up of academics and professionals with considerable experience in urban planning and real estate valuation processes. It was composed of a total of 10 experts: a Ph.D. expert in environmental sciences, 2 environmental engineers, 2 architects, 2 civil engineers and 3 real estate appraisers. Thus, the following criteria and variables have been selected: V1, the type of real estate asset; V2, the location; V3, the liquidity of the investment; V4, the time horizon; V5, the volume of investment; V6, access to the credit of the potential buyers of the real estate units; V7, the financial leverage level; V8, the interest rates; and V9, the inflation rate. The set of experts has also selected the following alternatives or risk levels: level 1, very low; level 2, low; level 3, medium; level 4, high; and level 5, very high. Thus, the consistency and the own vector (OV) of the comparison matrix, as well as the variable paired comparison (VPC), with a size of 9×9 was calculated. The OV enable us to define the weight or importance of each variable with respect to the rest. On the other hand, the different paired comparison matrix of risk levels was obtained, for each variable (size 5×5), obtaining the OV of each one, once the consistency of each one was verified. Therefore, 9 OV were obtained. With these vectors it has been possible to obtain the matrix (OVM) (size 5×9). The result of the multiplication of the OVM by the column matrix OV offers us the weights of each risk level [66]. The overall result of the risk premium in each state of urbanization is shown in Table 4.

A different risk premium was calculated for each state, once, among the explanatory variables considered in the AHP model, considering the time horizon and the volume of investment needed, and parameters that are determined by the urban development of the land. The following values were obtained (Table 2).

Table 2. Assessed risk premiums according to the urban state of the land. Source: authors.

	Urban States	Risk Premium
S1	Land to develop without detailed planning	19.49%
S2	Land to develop with detailed planning	18.52%
S3	Land action unit with re-parceling	17.54%
S4	Final urbanized land	13.64%

The level of financial leverage has been obtained from the data published by the Bank of Spain on sectorial ratios of non-financial corporations [89]. A level of financial leverage of 30% was estimated.

The cost of the debt has been estimated at 4.75% and was acquired from surveys conducted on local banks on the interest rates of loans for real estate developments. The general rate of corporate income tax has been estimated at 25%, the current rate in Spain.

2.7. Formulating Land Values in Each Urban State

The main components of the formulation are: the annual free cash-flow updated (FCF), the discount rate (WACC) and the considered time horizon of the investment project, finalizing with the sales of the real estate units (HT). The FCF obtained over the years will be shown in Table 5. The WACC is presented in Table 4.

Contextually, the time horizons of the investment project, used for the calculation, to the end of the sales of real estate units were: for S1-14 years; for S2-11 years; for S3-8 years; and for S4-4 years (Table 3). Below are the applied formulas to obtain the land value for each urban state:

$$\text{For S1 : } VS_1 = \sum_{j=1}^{14} \frac{FCF_j}{(1 + 0.1590)^j} \quad (7)$$

$$\text{For S2 : } VS_2 = \sum_{j=1}^{11} \frac{FCF_j}{(1 + 0.1522)^j} \quad (8)$$

$$\text{For S3 : } VS_3 = \sum_{j=1}^8 \frac{FCF_j}{(1 + 0.1454)^j} \quad (9)$$

$$\text{For S4 : } VS_4 = \sum_j^4 \frac{FCF_j}{(1 + 0.1181)^j} \quad (10)$$

Table 3. Estimated times. Source: authors.

	Urban Stages	Time to Get the Stage TS (Years)	Time to Get Urbanized Land TU (Years)	Time Horizon Investment Project TH (Years)
S1	Land to develop without detailed planning	(Current Status) 0	10	14
S2	Land to develop with the detailed arrangement	3	7	11
S3	Land action unit with re-parceling	6	4	8
S4	Urbanized land	10	0	4

The WACC is presented in Table 4. The FCF obtained over the years will be shown in Table 5. To develop the inflows, the authors started from the collected data regarding the sales of real estate units carried out by real estate companies in the sector; thus, the time horizon, necessary to consider for the investment project analysis, goes from the considered state until the completion of the sales of the real estate units.

The S1 (state 1) corresponds to the current moment, therefore the obtained land value for this state does not need to be corrected; however, the land values in S2, S3 and S4 have been extrapolated under the current state hypothesis and must be corrected through capitalization at a future moment in which it is estimated that these states are achieved. The used time periods for the calculation are shown in Table 3. Through Figure 4 is possible to analyze the time sequence of the different urban states.

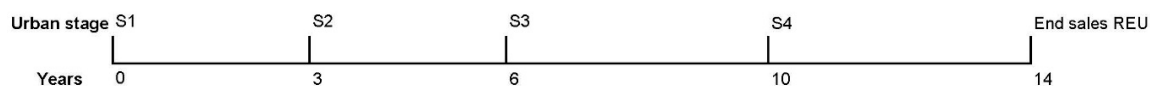


Figure 4. Linear time scheme until end sales of real estate units. Source: Authors.

Table 4. Actualized Free Cash-Flows. Source: authors.

Year	Urban Stage 1	Urban Stage 2	Urban Stage 3	Urban Stage 4
1	−183,906	−123,330	−1,240,642	3,577,392
2	−161,054	−108,644	−1,649,136	2,671,162
3	−94,028	−1,004,931	−3,112,028	3,873,889
4	−41,172	−1,233,299	−714,913	9,728,398
5	−36,056	−1,457,807	2,679,991	
6	−631,516	−1,284,221	1,904,193	
7	−553,045	−2,845,955	2,443,283	
8	−950,627	1,744,535	5,630,970	
9	−930,648	1,984,325		
10	−1,919,997	2,312,100		
11	1,117,632	3,748,553		
12	1,263,770			
13	1,463,856			
14	2,359,347			
Σ FCF Act (€)	702,558	1,731,326	5,941,719	19,850,842

Table 5. Discount rate for each state. Source: authors.

Parameters	E1	E2	E3	E4
Risk Free Rate (TLR) (%)	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%
Project Risk Premium (PR)	19.49%	18.52%	17.54%	13.64%
Financial Leverage Level	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%
Debt Cost (Kd) (%)	4.75%	4.75%	4.75%	4.75%
Corporation Tax Rate (T)	25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
WACC	15.90%	15.22%	14.54%	11.81%

2.8. Capitalization of the Value at the Time of Each Urban State

Through the parameters described, it is possible to obtain the land value for each urban state—E1, E2, E3, and E4—on the current period. Therefore, only the value obtained for the state E1 will be real, since the states E2, E3, and E4 will be acquired in the future, throughout the development of the urban planning inherent processes. Thus, the values obtained for the states E2, E3 and E4 must be capitalized to obtain the value in future periods, when those urban states are acquired. For this, studies on the evolution of the real estate market have been considered [90,91]. The estimated time to obtain the corresponding urban states is presented in Table 3.

3. Results

Four urban states have been considered: E1, developable land without detailed planning; E2, developable land with detail arrangement; E3, action unit with approved re-parceled, without urbanization; and E4, final urbanized land.

In Table 4, it is possible to analyze the actualized FCF of the investment project, through the time horizon until the end of the real estate units' sales. For the calculation, a unit of 100,000 m² has been used, with urban development potential of 50,820 m²t.

Through the starting data presented, a discount rate was obtained for each state, which is shown in Table 5.

With the data, the proposed methodology and the starting assumptions, the land value has been calculated in each state of urbanization, compared to the results with the land value in the E4 state completely urbanized. The results obtained are shown in the following (Table 6, Figure 5).

Table 6. Gradual evolution of land value according to planning development. Source: authors.

Urban Stages	Time to Get the Urban Stage (Years)	Repercussion Values (€/u.u.)	Gradual Evolution of Land Value
S1: without detailed arrangement	Current moment (0)	13.82	2.90%
S2: with detailed arrangement	3	35.62	7.48%
S3: with re-parceling	6	127.84	26.85%
S4: final urbanized land	10	476.15	100.00%

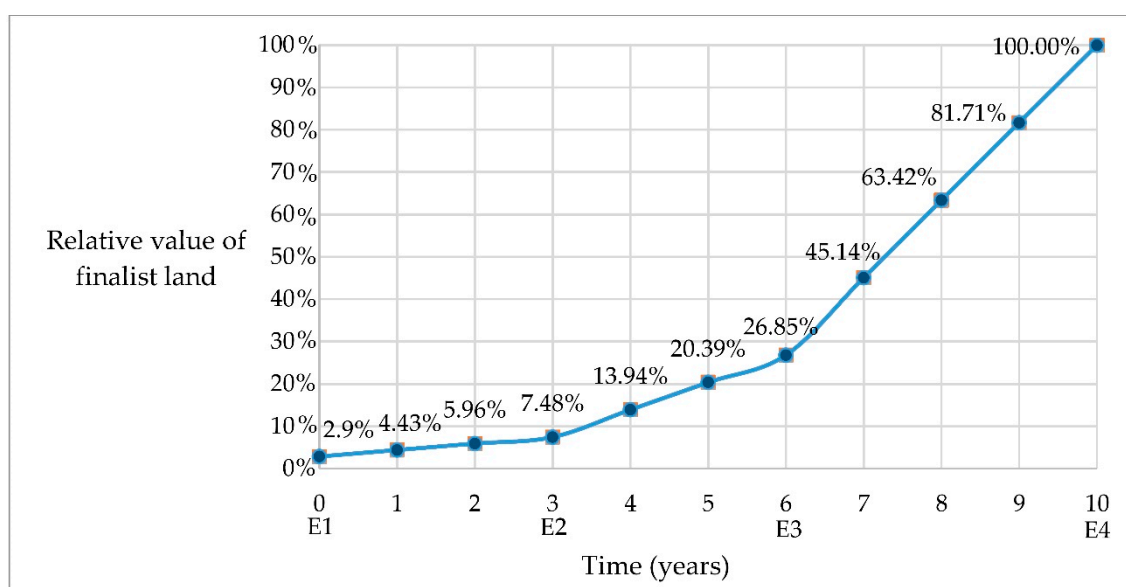


Figure 5. Gradual evolution of land value according to the development of urban planning. Source: authors.

Through the analysis of the graphic above, the land valuation in state E1 represents a low percentage of the completely urbanized land. Such percentage goes up steadily until state E3, which corresponds to the floor of the action unit with re-parceling. The transition from this state to the urbanized land is when the greatest jump in the land value takes place, until obtaining the value that the completely urbanized land has. With this figure, it is shown that the exposed valuation model does indeed work and is also compatible with a sustainable valuation of the land.

4. Discussion and Conclusions

Through the study, the evolution of land valuation has been determined, along with the planning processes developed, applying the principle of prudential value in the estimation of the fundamental parameters, flows, time horizon and risk premium, obtaining results far from all considerations of unattainable expectations and speculation, fundamental aspects in the sustainable valuation of the land use, and catalysts for future land values approaches in a more sustainable and realistic manner.

The main goal of a sustainable land valuation should be able to eliminate most speculative elements, strengthening the initial stages of the planning development process with adequate criteria, in a way that can be used to provide more accurate results in those initial states, which do not cause artificial growth in the final urbanized land value.

The establishment of classification and urban qualification of land in planning processes implies the allocation of uses and building intensities, determining their urban development and therefore

its real value. However, this real value is not attributed to the land at the time of its expression in the planning documents. However, it increases as it develops and is managed until it reaches its maximum value when it is already completely urbanized land.

Also, through the literature review, several models have been identified, explaining the changes in the value of real estate property as urban planning is developed, from the drafting of municipal planning in which the land is classified, to the final real estate product, with the construction of buildings [7,33,34]. In these models, the obtained land value is represented according to the prices of the finalized or already existing building. Such models admit an increase in the land value after urbanization (when built). Nevertheless, the authors believe that such increase is not due to the development of urban planning itself, but instead it incorporates a certain post-value that would be motivated by the increase in the real estate prices and not by the development of urban planning. On the other hand, through the literature review, we have not found specific valuation methodology to obtain land valuation. In this regard, the present study summarizes two main differences related to it: (i) the impact of urban planning development is analyzed in the evolution of the increase of land value, motivated solely by its development over time, until it is fully urbanized, which does not consider the subsequent increase when the land is built on, produced by the movements that occur in the real estate market; (ii) a specific method of land valuation is established and specified, which is the discount model of the FCF, considering the virtual real estate investment project to be developed on the land to be valued. Effectively, this method is one of the most widely used internationally for the evaluation of investment projects [42–47]. The discount rate considered was the WACC (after taxes). For proper application, a different risk premium has been estimated depending on the urban development state of the land, resulting in different discount rates for each one of them.

The obtained results show that at the end of each state, different capital gains will be generated. Four levels of surplus value are obtained: (i) by delimitation; (ii) by ordination; (iii) by re-parceling; and (iv) by urbanization. These capital gains increase as the state moves closer to fully urbanized land, with the highest surplus value obtained with the passage from state E3 to E4—from re-parceled land to fully urbanized. The function of creating land value throughout the development of urban planning increases, as is the case of its slope as it approaches urbanized land.

To determine the gradual evolution of the land value as planning progresses, unitary values on gross soil surface should not be used, since the land surface in the initial stages—when there is no management—will not match the surface or with the geometry plots resulting from the re-parceling; but what will not vary are the units of subjective use established in the planning. Therefore, it is necessary to consider this parameter.

In the land value obtained, for each state, we have presented of major relevance not only the consideration of different time horizons, but also the application of different discount rates, considering a discount rate for each state, depending on the estimated risk for the investment project. By introducing the time horizon as an explanatory variable for the risk premium calculation of the project, discount rates are obtained that increase as the variable does too. In the general model formulation, the discount rate and the time horizon represent an exponential function, the base being the discount rate and the exponent the time horizon (Formula 2); This function causes the resulting values to decrease sharply as these two parameters also increase, especially for the time horizon variable.

In the present study, it is obvious that land values in the initial stages of urban development represent a fraction of the value in the final urbanized state, producing a steep rise when the land is urbanized and ready to be built. The highest rise occurs between the final states, E3 and E4. The unit values resulting from the application of the method by flow discount for the case study are valid for the time of writing; if absolute value is needed to be assessed, it must have updated in order to use the model for future scenarios and time periods; however, this has no significance in the study results, which represent the evolution of the land once we are given in relative values, as a percentage of the value of the final urbanized land. The low values obtained in the urban planning states of land without

planning are very close to the initial value—which encompass their agricultural use—confirm that they have not considered expectations of difficult realization and therefore are far from any speculative practice. The maximum capital gains are obtained in the passage of re-parceled land to urbanized land, which promotes a sustainable land valuation, avoiding the creation of unrealized capital gains.

A major achievement of this methodology is its practical functionality to calculate the land value of the different urbanization states from the value of the fully urbanized land. Calculating only the value of this urbanized land, we have the value of the land in prior states to urbanization, by applying the different coefficient results for each state.

For final remarks, this research contributes directly to both making individualized land valuations and in making massive valuations, carried out by the administration for the liquidation of taxes on the land. Following this methodology, the land values without development or urbanization can be calculated, starting from the establishment of the hypothetical value of the fully urbanized land for the land that belongs to the same sector, always considering the same features of urban development established by the available planning tools.

Thus, the study has considered an estimate of the time horizons in the analysis of the investment project that involves land valuation in each urban state. Nevertheless, future research and study may be able to introduce variables of uncertainty and even consider other time horizons.

Author Contributions: All the authors contributed equally in the development of the present paper. For the proper paper developing, all the phases have been discussed and worked by the authors.

Acknowledgments: The authors would like to acknowledge financial support given by National Funds provided by the Junta de Extremadura/FEDER for the support to the research Group ARAM—Environmental Resources Analysis Research Group. The authors would also like to thank Tiago Carmo Borba and Sylvia Miño Quevedo for their support and advices.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- Engelman, R. *Is Sustainability Still Possible?* Island Press: Washington, DC, USA; London, UK, 2013; Chapter 1; pp. 3–19.
- Hildenbrand, A. La política de ordenación del territorio de las comunidades autónomas: Balance crítico y propuestas para la mejora de su eficacia. *Rev. Derecho Urban.* **2006**, *230*, 79–139.
- Kaufmann, V.; Sager, F. The coordination of local policies for urban development and public transportation in four swiss cities. *J. Urban Aff.* **2006**, *28*, 353–374. [[CrossRef](#)]
- Elorrieta, B.; Olcina, J.; Sánchez, D. La sostenibilidad en la planificación territorial de escala regional en España: Estudio de casos. *Cuad. Geogr.* **2015**, *55*, 149–175.
- Healey, P. The Treatment of Space and Place in the New Strategic Spatial Planning in Europe. *Int. J. Urban Reg. Res.* **2004**, *28*, 45–67. [[CrossRef](#)]
- Beretic, N.; Djukanovic, Z.; Campus, G.; Kramers, M.; Kern, R. *The City We Need*; World Urban Campaign Secretariat, UN-Habitat: Nairobi, Kenya, 2016.
- Williamson, I.; Enemark, S.; Wallace, J.; Rajabifard, A. *Land Administration for Sustainable Development*; Esri Press: Redlands, CA, USA, 2010.
- Aherm, J. From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landsc. Urban Plan.* **2011**, *100*, 341–343. [[CrossRef](#)]
- Bruce, J.W.; Renée, G.; Rolfes, L., Jr.; Bledsoe, D.; Mitchell, R. *Land Law Reform. Achieving Development Policy Objectives*; The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank: Washington, DC, USA, 2006.
- Rigamonti, L.; Sterpi, I.; Grosso, M. Integrated municipal waste management systems: An indicator to assess their environmental and economic sustainability. *Ecol. Indic.* **2016**, *80*, 1–7. [[CrossRef](#)]
- Herva, M.; Neto, B.; Roca, E. Environmental assessment of the integrated municipal solid waste management system in Porto (Portugal). *J. Clean. Prod.* **2014**, *70*, 183–193. [[CrossRef](#)]
- Epstein, M.J.; Buhovac, A.R. *Making Sustainability Work*; Berret-Koehler Publishers, Inc.: San Francisco, CA, USA, 2014.

13. Nooten, G.A. Sustainable development and Nonrenewable resources. A multilateral perspective. In *Proceedings, Workshop on Deposit Modeling, Mineral Resource Assessment and Sustainable Development*; USGS: Reston, VA, USA, 2007; pp. 35–40.
14. Berges, A.; Ontiveros, E. La nueva ley del suelo desde la perspectiva económica. Sostenibilidad y eficiencia en los mercados del suelo. *Ciudad Territ.* **2007**, *29*, 259–275.
15. Walters, L.C. *Land Value Capture in Policy and Practice*; World Bank Conference on Land and Poverty: Washington, DC, USA, 2012.
16. Smith, J.; Gihring, T.A. Financing Transit Systems through Value Capture: An Annotated Bibliography. *Am. J. Econ. Sociol.* **2006**, *65*, 751–786. [[CrossRef](#)]
17. Carrol, D.A. Tax Increment Financing and Property Value. An Examination of Business Property Using Panel Data. *Urbana Aff. Rev.* **2008**, *43*, 520–552. [[CrossRef](#)]
18. Stewart, N. *The Value of Land: Prosperous Lands and Positive Rewards through Sustainable Land Management*; ELD Initiative: Bonn, Germany, 2015; Available online: www.eld-initiative.org (accessed on 25 April 2018).
19. Yigitcanlar, T.; Dur, F. Developing a Sustainability Assessment Model: The Sustainable Infrastructure, Land-Use, Environment and Transport Model. *Sustainability* **2010**, *2*, 321–340. [[CrossRef](#)]
20. García, M.P. *Introducción a la Valoración Inmobiliaria*; Centro de Política de Suelo y Valoraciones; Universidad Politécnica de Cataluña: Barcelona, España, 2007.
21. Kim, B.; Kim, T. A Study on Estimation of Land Value Using Spatial Statistics: Focusing on Real Transaction Land Prices in Korea. *Sustainability* **2016**, *8*, 203. [[CrossRef](#)]
22. Verheye, W. *The Value and Price of Land. Land Use, Land Cover and Soil Sciences*; UNESCO-Encyclopedia of Life Support Systems, Sample Chapters: Paris, France, 2007; Volume 3.
23. De Lama, F. *Análisis de los Métodos de Valoración Inmobiliaria: Teoría y Casos Prácticos*; Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz: Cádiz, España, 2010.
24. Scarrett, D.; Osborn, S. *Property Valuation: The Five Methods*, 3rd ed.; Routledge Taylor & Francis Group: New York, NY, USA, 2014.
25. The European Group of Valuers Associations. *European Valuation Standards*, 8th ed.; TEGoVA: Bruxelles, Belgium, 2016.
26. Parker, D. *International Valuation Standards: A Guide to the Valuation of Real Property Assessts*; John Wiley & Sons: New York, NY, USA, 2016.
27. International Valuation Standards Council. *International Valuation Standards*; IVSC: London, UK, 2017.
28. Adair, A.; Downie, M.L.; McGreal, S.; Vos, G. *European Valuation Practice: Theory and Techniques*; Taylor & Francis: London, UK, 1996.
29. Barker, K. *Delivering Stability: Securing Our Future Housing Needs. Final Report. Review of Housing Supply*; HMSO: Norwich, UK, 2004.
30. Collier, P.; Glaeser, E.; Venables, A.; Manwaring, P.; Blake, M. *Land and Property Taxes for Municipal Finance*; International Growth Center, London School of Economic and Political Science: London, UK, 2017.
31. Hass, A.; Kopanyi, M. *Taxation of Vacant Urban Land: From Theory to Practice*; International Growth Center, London School of Economic and Political Science: London, UK, 2017.
32. Mangioni, V. Land Value Taxation and the Valuation of Land in Australia. *Nord. J. Surv. Real Estate Res.* **2014**, *10*, 82–98.
33. Chirstensen, F.K. Understanding value changes in the urban development process and the impact of municipal planning. *Land Use Policy* **2014**, *36*, 113–121. [[CrossRef](#)]
34. Kalbro, T.; Lindgren, E. *Markexploaterin*, 4th ed.; Norstedts Jurikik: Stockholm, Sweden, 2010.
35. Adams, D.; Watkins, C. *The Value of Planning*; Royal Town Planning Institute: London, UK, 2014.
36. Isaac, D.; O'Leary, J. *Property Valuation Principles*; Palgrave Macmillan: Basingstoke, UK, 2012.
37. Damodaran, A. *Investment Valuation*, 3rd ed.; John Wiley & Sons: New York, NY, USA, 2012.
38. Castanho, R.; Loures, L.; Cabezas, J.; Fernández-Pozo, L. Cross-Border Cooperation in Southern Europe. An Iberian Case Study: The Eurocity Elvas-Badajoz. *Sustainability* **2017**, *9*, 360. [[CrossRef](#)]
39. Ayuntamiento de Badajoz. *Plan General Municipal*; Ayuntamiento de Badajoz: Badajoz, España, 2007.
40. Wyatt, P. *Property Valuation*, 2nd ed.; John Wiley & Sons, Inc.: New York, NY, USA, 2013.
41. Blackledge, M. *Introducing Property Valuation*; Routledge, Taylor and Francis Group: New York, NY, USA, 2016.

42. Fernández, P. *Métodos de Valoración de Empresas*; Documento de Investigación, DI-771; IESE Business School, Universidad de Navarra: Navarra, España, 2008. Available online: <http://www.iese.edu/research/pdfs/di-0771.pdf> (accessed on 25 April 2018).
43. Fetibegovic, A.; Nilsson, A. Real Estate Discounted Cash Flow Model Development and Design. 2011. Available online: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:490753/fulltext01> (accessed on 3 May 2018).
44. Brealey, R.; Myers, S.; Allen, F. *Principles of Corporate Finance*; McGraw-Hill Irwin: New York, NY, USA, 2011.
45. Damodaran, A. *Investment Valuation. Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*; John Wiley & Sons, Inc.: New York, NY, USA, 2012.
46. Benjamin, S.J.; Karrahem, K.E. A TES of audit committee characteristics and free cash flows. *Corp. Ownersh. Control* **2013**, *10*, 611–626.
47. Begovic, S.V.; Momcilovic, M.; Jovin, S. Advantages and limitations of the discounted cash flow to firm valuation. *Skola Biznisa* **2013**, *1*, 38–47. [CrossRef]
48. Quemada, E. *Cómo Conseguir el Mayor Precio Para Mi Empresa*; Ediciones Deusto: Barcelona, España, 2009.
49. Bodmer, E. *Corporate and Project Finance Modeling: Theory and Practice*; John Wiley & Sons, Inc.: New York, NY, USA, 2014.
50. Steiger, F. The Validity of Company Valuation Using Discounted Cash Flow Methods; Cornell University Working Paper. 2008; Available online: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1003/1003.4881.pdf> (accessed on 25 April 2018).
51. Gruninger, M.C.; Kind, A.H. WACC Calculations in Practice: Incorrect Results due to Inconsistent Assumptions- Status Quo and Improvements. *Account. Financ. Res.* **2013**, *2*, 36–44. [CrossRef]
52. Blanco, L. Valoración de empresas por descuento de flujos de caja: Proyección de ratios y estimación del valor terminal por múltiplos. *Rev. Universo Contáb.* **2009**, *5*, 125–141. [CrossRef]
53. Stankenvicience, J. Methods for valuation of restructuring impact on financial results of a company. *Econ. Manag.* **2012**, *17*, 1289–1295.
54. Atherton, E.; French, N.; Gabrielli, L. Decision theory and real estate development. A Note on Uncertainty. *J. Eur. Real Estate Res.* **2008**, *1*, 162–182. [CrossRef]
55. Jayaraman, S. *A Review of Monte Carlo Methods in Real Estate*; Term Project Report; Florida State University: Tallahassee, FL, USA, 2013.
56. Pagourtzi, E.; Assimakopoulos, V.; Hatzichristos, T.; French, N. Real estate appraisal: A review of valuation methods. *J. Prop. Invest. Financ.* **2003**, *21*, 383–401. [CrossRef]
57. Fernández, P. *Wacc: Definición, Interpretaciones Equivocadas y Errores*; Documento de Investigación DI-914; IESE Business School, Universidad de Navarra: Navarra, España, 2011.
58. Farber, A.; Gillet, R.; Szafarz, A. A General Formula for the WACC. *Int. J. Bus.* **2006**, *11*, 211–218.
59. Shyam, B.B. On the Definition, Measurement, and Use of the Free Cash Flow Concept in Financial Reporting and Analysis: A Review and Recommendation. *J. Bus. Econ. Manag.* **2016**, *16*, 675–695.
60. Buus, T. A general free cash flow theory of capital structure. *Eur. Financ. Manag.* **2008**, *14*, 152–162. [CrossRef]
61. Frank, M.Z.; Shen, T. Investment and the Weighted Average Cost of Capital. *J. Financ. Econ.* **2016**, *119*, 300–315. [CrossRef]
62. Mascareñas, J. *El Coste del Capital*; Monografías de Juan Mascareñas Sobre Finanzas Corporativas: Madrid, Madrid, España, 2013.
63. Pérez-Carballo, J. *Compitiendo por Crear Valor*; ESIC Editorial: Pozuelo de Alarcón, Madrid, España, 1998.
64. Hail, L.; Leuz, C. International Differences in the Cost of Equity Capital: Do Legal Institutions and Securitization Regulations Matter? *J. Account. Res.* **2006**, *44*, 485–531. [CrossRef]
65. Damodaran, A. *What Is the Risk Free Rate? A Search for the Building Block*; New York University, Stern School of Business: New York, NY, USA, 2006.
66. Codosero, J.M.; Cabezas, J.; Castanho, R.A.; Naranjo, J.M. Estimación de la prima de riesgo para la valoración del suelo con aprovechamiento urbanístico: Un caso de estudio. Suelo urbanizable en Badajoz, España. *Monografía Desarro. Resil.* **2017**, *8*, 60–74.
67. Saaty, T.L. Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. *Eur. J. Oper. Res.* **2003**, *145*, 85–91. [CrossRef]
68. Saaty, T.L. Decision with the analytic hierarchy process. *Int. J. Serv. Sci.* **2008**, *1*, 83–98.

69. Yalpir, S. Forecasting residential real estate values with AHP method and integrated GIS. *Build. Env.* **2014**, *1*, 694–706.
70. Vaidya, O.S.; Kumar, S. Analytic hierarchy process: An overview of applications. *Eur. J. Oper. Res.* **2006**, *169*, 1–29. [[CrossRef](#)]
71. Aznar, J.; Guijarro, F. *Nuevos Métodos de Valoración. Modelos Multicriterio*, 2nd ed.; Universidad Politécnica de Valencia: Valencia, España, 2012.
72. González-Ramiro, A.; Gonçalves, G.; Sánchez-Rios, A.; Jeong, J.S. Using a VGI and GIS-Based Multicriteria Approach for Assessing the Potencial of Rural Tourism in Extremadura (Spain). *Sustainability* **2016**, *8*, 1144. [[CrossRef](#)]
73. Michel, G. *Real Estate Risk in Equity Returns: Empirical Evidence from U.S. Stock Markets*, 1st ed.; Gabler Edition Wissenschaft: Wiesbaden, Germany, 2009.
74. Gan, J. The Real Effects of Asset Market Bubbles: Loan- and Firm-Level Evidence of a Lending Channel. *Rev. Financ. Stud.* **2007**, *20*, 1941–1973. [[CrossRef](#)]
75. Davis, E.P.; Zhu, H. Commercial property prices and bank performance. *Q. Rev. Econ. Financ.* **2009**, *49*, 1341–1359. [[CrossRef](#)]
76. Tyrrell, N.; Bostwick, J. Leverage in real estate investments: An optimization approach. *Brief. Real Estate Financ.* **2005**, *5*, 143–154. [[CrossRef](#)]
77. Brueggeman, W.B.; Fisher, J.D. *Real Estate Finance and Investment Fisher*, 4th ed.; McGraw-Hill Irwin: New York, NY, USA, 2011.
78. Giacomini, E.; Ling, D.C.; Naranjo, A. Leverage and Returns: A Cross-Country Analysis of Public Real Estate Markets. *J. Real Estate Financ.* **2014**, *51*, 125–159. [[CrossRef](#)]
79. Morri, G.; Cristanziani, F. What determines the capital structure of real estate companies? An analysis of the EPRA/NAREIT Europe Index. *J. Prop. Invest. Financ.* **2009**, *27*, 318–372. [[CrossRef](#)]
80. Niskanen, J.; Falkenbach, H. European Listed Real Estate: The Capital Structure Perspective. *Nord. J. Surv. Real Estate Res.* **2012**, *9*, 76–97.
81. Klimczak, K. Determinants of Real Estate Investment. *Econ. Sociol.* **2010**, *3*, 58–66. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
82. Psunder, I.; Cirman, A. Discount rate when using methods based on discounted cash flow for the purpose of real estate investment analysis and evaluation. *Geod. Vestnik* **2011**, *55*, 561–575.
83. Miyamoto, K.; Paez, A. Urban and community planning. *Civ. Eng.* **2009**, *1*, 63–85.
84. Ohlson, J.A.; Zhang, X.J. On the Theory of Forecast Horizon in Equity Valuation. *J. Account. Res.* **1999**, *37*, 437–449. [[CrossRef](#)]
85. Ministerio de Fomento, Valor Tasado de la Vivienda. Available online: <https://www.fomento.gob.es/> (accessed on 26 February 2018).
86. Junta de Extremadura. *Base de Precios de la Construcción 2012*; Junta de Extremadura: Mérida, España, 2012.
87. Emedos Agenda de la Construcción. Available online: <http://emedos.es> (accessed on 27 February 2018).
88. Deuda del Estado. Available online: <http://www.tesoro.es/deuda-publica/estadisticas-mensuales> (accessed on 5 March 2018).
89. Ratios Sectoriales de Sociedades no Financieras. Available online: http://app.bde.es/rss_www/Ratios (accessed on 5 March 2018).
90. Solvia Market View. Tendencias del mercado inmobiliario. *Solvía* **2017**, *4*, 1–31.
91. Índice de Precios de Vivienda. Available online: <http://www.ine.es/productos-y-servicios/publicaciones/catalogodepublicaciones/sociedad> (accessed on 6 March 2018).



© 2018 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).




ARTÍCULO 2

Risk Premium Assessment for the Sustainable Valuation of Urban Development Land: Evidence from Spain.

Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España.

Article

Risk Premium Assessment for the Sustainable Valuation of Urban Development Land: Evidence from Spain

José María Codosero Rodas ¹, José Cabezas Fernández ^{1,2} , José Manuel Naranjo Gómez ^{3,4,*} 
and Rui Alexandre Castanho ⁵ 

¹ Environmental Resources Analysis Research Group (ARAM), University of Extremadura, 06006 Badajoz, Spain

² VALORIZA—Research Centre for Endogenous Resource Valorization, 7300-110 Portalegre, Portugal

³ Sustainable Development of the Territory Research Group (DESOSTE), University of Extremadura, 10003 Cáceres, Spain

⁴ Polytechnic School, University of Extremadura, 10003 Cáceres, Spain

⁵ Faculty of Applied Sciences, WSB University, 41-300 Dąbrowa Górnicza, Poland

* Correspondence: jnaranjo@unex.es; Tel.: +34-927-257-195

Received: 20 June 2019; Accepted: 30 July 2019; Published: 2 August 2019



Abstract: One of the most important parameters in sustainable urban land valuation is the risk premium. Correct assessment of the risk premium is essential for sustainable valuation. Generally, it is estimated that traditional financial models or historic rates do not take into account the specific risk factors of an investment project. In this paper, we propose a sustainable model to obtain it. It is based on investment risk factors and the urban planning land development stages. We conducted a study in Badajoz, Spain, on four urban stages: first, land without an execution program; second, land with an execution program; third, land with reparceling; and fourth, fully developed and urbanized land. We calculated one different risk premium value for each urban stage. The results show that with this model, we can obtain the risk premium at any time during urban planning development. The urban stage is one of the most influential factors in the risk premium value. It decreases during urban planning development, and fully developed and urbanized land has a lower risk premium.

Keywords: development urban planning; risk premium; socio-economy; sustainable land value

1. Introduction

Since the beginning of the 21st century, the concept of sustainable urban development (SUD) has been a popular topic due to its importance for the rational growth and sustainable development of cities [1–3]. SUD implies that relations between society and the surrounding environment are not catalysts to uncontrolled growth, but they do induce qualitative improvements that favor development over growth. This is the main difference between growth and development: There should be no indefinite growth, while there must indeed be continued development. Growth has to be kept to a minimum according to desired development in order not to compromise essential resources for future generations. SUD prioritizes the concept of urban regeneration over the idea of unlimited growth in such a fashion that when new developments are intended, they are justified. To ensure the effectiveness of SUD, its inspiring principles must be reflected in the urban planning instruments [3].

Land is a scarce, limited natural resource [4,5], and one of the main goals of urban and territorial planning instruments is finding good use for land itself, which must be done following sustainable guidelines. Amidst the process of urban planning, the establishment of land classification and

edification intensity and their use imply the attribution of the economic value to the target soil of planning itself.

The aspects most directly associated with SUD are land and development. Given this fact, it is essential to establish an objective methodology for land valuation with efficient development in order to avoid speculation and to get the most sustainable value for land, also taking into account the assignment of development planning, excluding hard or impossible realization expectations. As development planning progresses, the land goes through different stages or urbanization levels, and its value changes over time as a proportion of the urban development stage that it is currently in [6–8].

Through urban planning progression, the characteristic elements that define the transition between levels or urbanization stages are predetermined by legal and physical aspects. From this, it is taken for granted that the elements that define the transition are the establishment of detailed territorial planning, both as a general plan or partial; the approval of an execution program; the approval of the reparceling project of the actuation unit; and finally, the execution of the development of the land itself, which solidifies the land stage as fully developed [9]. Detailed planning involves the establishment of public spaces, sidewalks, detailed uses, and specific building typologies, whose development parameters define the form of future construction [10]. Reparceling is an urbanistic instrument with the goal of carrying out estate and parcel grouping on the boundaries of the actuation unit in order to, once again, establish a division of the parcels a posteriori, gifting them a specific, more lucrative use. This provides the administration with nonresidential land for public use and a predetermined percentage of that lucrative improvement defined by law [11]. Once reparceling is approved, the necessary development works will take place, in order to provide all the elements necessary for edification of the land. The development levels considered for this study are as follows: delimited developable land, without properly detailed planning; land with detailed urban planning; land with actuation units and approved reparceling; and finally, fully developed, urbanized land, ready for construction. Through the complexity of this process, specific transformations occur in diverse contexts, including changes in the surrounding environment, at demographic, economical, and physical levels [12].

The most used method for the urban development land valuation is the dynamic residual model (DRM). In fact, its basis is to determine the price of the land in a manner that the investment conducted by the building developer in the construction and sale of the finished building will be profitable [13,14]. An investment plan is an economic viability assessment to which cash, material, human, and technical resources are assigned in order to generate revenue for a specific timeframe up until desired gains are collectable. The valuation consists of getting the corresponding economical sum, up to the realization of urbanistic use rights, through real estate promotion. These rights are a function of uses, activities, and building intensities, which can be developed on the target land, according to urban classification [14]. Thus, the evaluation of land is, in effect, equivalent to assessing the viability of an investment project. There is a link between sustainable urban development and land valuation [15,16], and, by association, to the risk premium for this valuation (Figure 1).

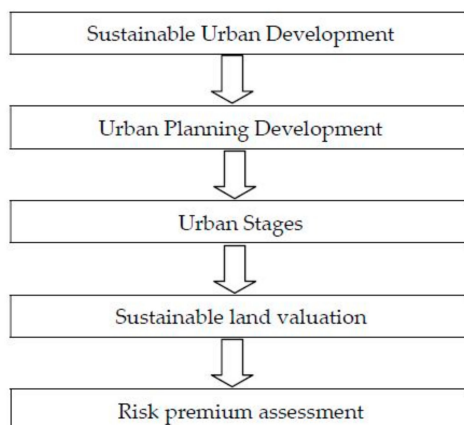


Figure 1. Links between sustainable urban development and the risk premium for land valuation.

Source: Own work.

Furthermore, land price fluctuation will significantly affect investment projects and so will have an important impact on the macroeconomy. Thus, we must be accurate in assessing land valuation. Currently, the most suitable method for land valuation when land is available for development is the dynamic residual method (DRM) [17,18], which is based on discounted cash flows (DCF) [19–21]. This methodology is based on the economic analysis of a real estate project to be developed over land that one wants to appraise. One of the most important parameters of this model is the risk premium used to calculate the discount rate [22–25].

The risk premium depends on the specific investment project. There is no rigorous historical database to calculate this parameter, because it depends on the concrete project risk [23,26]. In this sense, there is an evident difficulty in obtaining the necessary information of the other project risk premiums due to the reservations of the developers to make data on the returns of their projects available. This matter means that developers making appraisals do not have access to sufficient data to calculate the risk premium with the required rigor. Thus, the risk premium is assessed by the evaluation of factors that affect the specific investment project [22].

Because of that, the main aim of this article is to determine different risk premiums according to the urban stage of the land, as it increases along the execution of its urban plan. The estimation of risk premiums of each urban stage is realized by the assessment of the factors that affect the investment project risk [14,26]. The method used is the analytic hierarchy process (AHP) [27].

Each stage assumes a different investment project, and by association, a different risk premium is considered for each level [28]. In order to achieve this, in each development stage, a two-step model is established: The first one includes a qualitative analysis to obtain each risk level priority, and the second one includes another qualitative assessment for the global risk premium of the investment project. The goals of the first step are to identify the factors that influence the global risk of a real estate investment project [29,30], establish the different risk levels to be considered for an investment, and conduct a qualitative assessment for the prioritization of such risk levels. The goals of the second step are to conduct a qualitative assessment to obtain the project's global risk premium as a function of the prioritization from the first step.

2. Materials and Methods

2.1. Data—Study Case

We targeted a study area in Badajoz, a town with a population of 150,000, in Southwest Spain, Southwest Europe. Badajoz is the most populated city in the Extremadura region. Figure 2 shows the location of Extremadura inside Spain as well as the administrative divisions of Extremadura and Badajoz inside Extremadura.



Figure 2. Location of Extremadura in Spain. Administrative division of Extremadura and Badajoz. Source: Own work.

The municipal urban planning (MUP) of Badajoz was approved in 2007. This describes the general urban planning of the town in a technical document which establishes the directives of the urban development process and the design of land use. The study area covers land in the MUP named Sector SUB-CC-6.1-5 (*Suelo Urbanizable con Condiciones nº 6.1-5—Urban Land for Development with Conditions nº 6.1-5*). We show the location of the study area in Badajoz (Figure 3), an orthophoto-map (Figure 4), and boundaries Sector SUB-CC-6.1-5 (Figure 5).

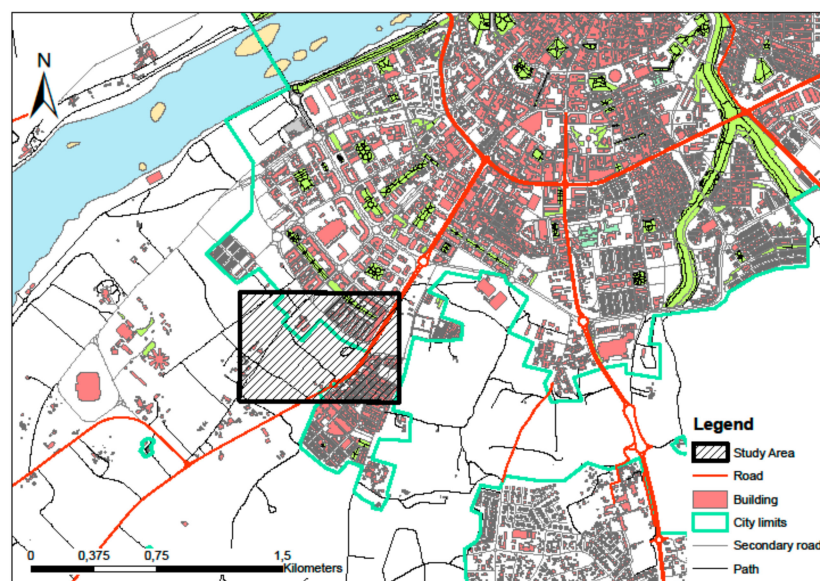


Figure 3. Location of the study area and city limits. Source: Own work with GIS.



Figure 4. Orthophoto map of the study area. Source: Orthophotos Google, National Geography Institute.

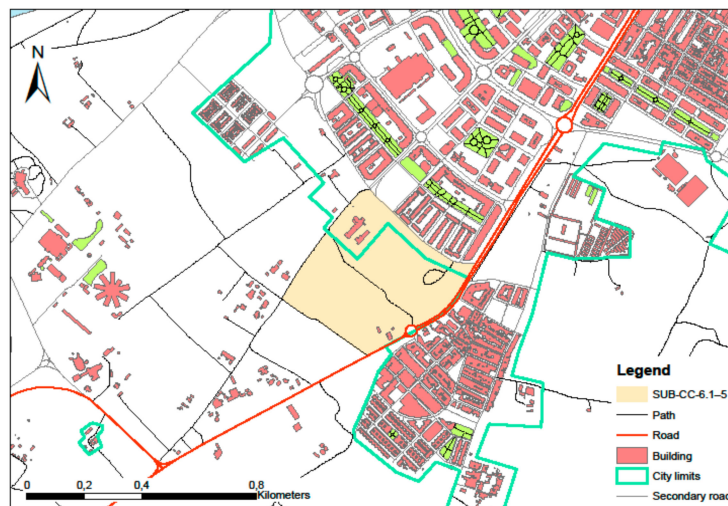


Figure 5. Boundaries of the study area. Source: Source: Own work with GIS.

In Spain, the planning and spatial development law is different in each region, although, in any case, it is necessary to carry out an execution program (EP). In the MUP, the planning considerations in the analyzed area should be EP-approved through a document that establishes the detailed ordering design of the sector that is approved by the administration.

At the time of the study, the study area sector did not have an approved EP. In MUP, the EP must obey the urban use condition parameters displayed in Table 1. These parameters are mandatory. The table explains the coefficient values of each parameter related to sector buildability given in built square meters (bsm) divided by land square meters (lsm). In order to calculate the net area with urban use rights, the endowment of services public area must be defined in the gross area of the sector (Table 1).

Table 1. Sector SUB-CC-6.1-5 urban use condition.

Gross area sector	17.8122	ha.
Endowment services public area	1.8146	ha.
Net Area with urban use rights	15.9976	ha.
Shared area with average urban use	0.5647	bsm/lsm
Sector with average urban use	0.5609	bsm/lsm
Shared area with subjective average urban use	0.5082	bsm/lsm
Proposed net edification coefficient	0.7474	bsm/lsm
Minimum net edification coefficient	0.7100	bsm/lsm
Maximum net edification coefficient	0.7847	bsm/lsm
Proposed gross edification coefficient	0.6910	bsm/lsm

Source: Municipal urban planning of Badajoz.

2.2. Methodology

2.2.1. Fundaments

The urban stages were determined according to the presence of an approved EP. In this study, four urban stages were considered: S1, the current stage of the selected land, corresponding to a limited area of developable land without an execution program; S2, the following stage, which considers the hypothesis of the land having an approved execution program; S3, the stage in which the hypothesis of the land being included in an actuation unit with approved reparceling is considered; and finally S4, corresponding to fully developed land on all its parcels. The overall estimated time horizon for the development of this methodology (from the urban state S1 to the final urbanized land S4) is 10 years [16].

In S1, S2, and S3, there is no physical transformation of the land; these stages are only different based on whether they have an approved EP document or not. There is only physical transformation is S4, in which the land is fully urbanized. Current, the land is in S1. The proposed model calculates the risk premiums for S1, S2, S3, and S4. Afterwards, by regression analysis, the graphic tendency and its formula are obtained. This is the equation that defines the evolution of the risk premium over time. For each urban stage, the project’s risk premium calculation method was divided in two steps: step one, the establishment of priorities for the different risk levels that the project can have, using the AHP model; and step two, quantifying the risk premium of each risk level, in order to assess the project’s global risk premium. An overview of the model is presented in Figure 6.

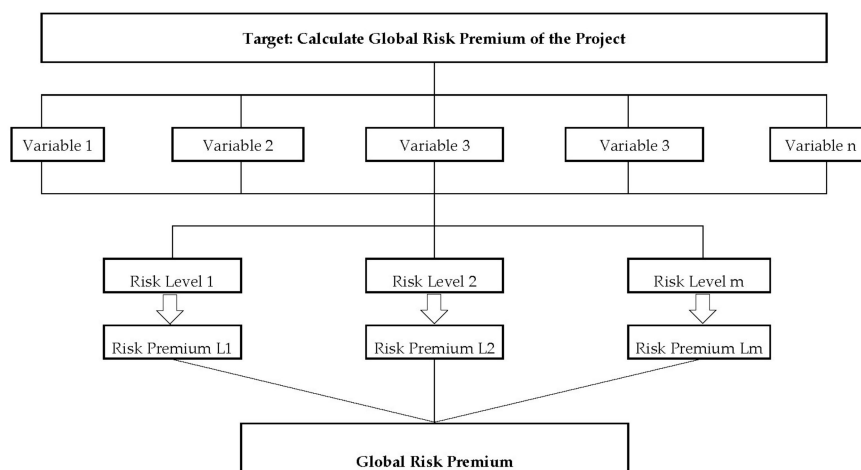


Figure 6. Overview of the proposed model. Source: Own work.

This process was developed according to two phases:

2.2.2. First Phase: Risks Level Weighting

Considering the land valuation process aims to determine its price in a manner that the investment made by the building developer is profitable, during the decision-making process, and while assessing its profitability, it is essential to correctly identify the main risk factors that oppose the investor, as they are vital to the project's viability. The supply and demand of the real estate being promoted along with physical, economical, and juridical factors will influence this risk. This is why specialized publications [31,32] as well as academic research from several authors [33,34] were used for the assessment of these risk factors.

The methodology used to establish the importance of the levels was based on the analytic hierarchy process (AHP), developed by Professor Saaty in the 1980s [27,35–39]. Through these methods, the different risk levels that the project can have were determined. At present, this methodology has been successfully used in various disciplines, such as education, economy, resource allocation, environmental applications, and also urban planning [40–44]. AHP's potential is strong thanks to its multiple applications. In sum, AHP is a hypothesis selection model that is a function of its variables or criteria, which can have greater or lesser influence on the alternatives. It effectively uses a divide and conquer strategy, where the smaller tasks are combined to give a solution to the general problem. The explanatory variables are supplied by the different considered risk factors which influence the project, which are identified according to the previous paragraph. The goal is to find the best alternative. In order to do so, both the criteria and the alternatives are taken into account through a comparison of pair combinations in a matrix, judicious consideration of expert opinion on the subject, and a fundamental pair comparison scale. The reasoning behind comparing pairs is simplification—it is easier for the human brain to distinguish the best of two elements than to pick from a larger group, while having to ponder all the group's characteristics simultaneously [45].

Having identified the criteria combined with the explanatory variables, the risk factors that can influence the investment building global risk can be characterized [34] and a hypothesis of the different risk levels that the investment project can have can be made [15,16].

To carry out the AHP, a group of experts was selected [27,41], in which all its members are endowed with the qualifications or the professional expertise regarding building and urban development. Contextually, 12 experts have been selected, and the inherent data are showing in the following (Table 2):

Table 2. Experts group.

Members	Degree	Firm	Expertise
2	Ph.D.	University of Extremadura	Sustainable development
2	Ph.D.	University of Extremadura	City planning
2	Technician	Architecture firm	Urban planning and building
3	Ph.D.	University of Extremadura	Building and Land valuation
3	Technician	Appraisal firm	Building Appraisals

Source: Own work.

The expert's perceptions were used to perform the analysis of the variables that influence the risk of investment. Each expert develops its hierarchy and makes its assessments—through the application of the geometric average, the group valuation results were obtained [42,46]. Therefore, the paired comparison matrix of the variables and the paired comparison matrices of the risk levels are formed.

Thus, the following 8 variables were selected [16]: V1, the land location; V2, the global sector use; V3, the average subjective use; V4, the urban development state; V5, the necessary amount of investment; V6, access to financing by potential buyers; V7, financial leverage of the investment project

(30%) [16]; and V8, interest type. The analysis of the variables that influence the investment building risk [25,47] reported a paired comparison matrix, in which its elements represent the importance of each variable compared to the rest—according to the scale defined in Table 3. The eigenvector of this matrix indicates the weight that each variable has in the variables set [38].

On the other hand, 5 levels of risk were considered, from the minimum level to the maximum: RL1, RL2, RL3, RL4, and RL5. RL1 is related to the minimum level of risk estimated for the national sector of building contractors and RL5 to the maximum risk level [16]. The analysis of the influence of each variable on the different risk levels reports a pairwise comparison matrix of the risk level (PCMR) matrix for each variable. The eigenvector of each of these matrices gives us the weight that each risk level has—regarding the variable under analysis.

The process was developed by the follow steps:

1. Criteria definition, which refers to the variables (V_i) which are assumed to have an influence on the global project risk;
2. Determining a group of alternatives, which will determine the risk level (RL) which represents the different intensities the project is subject to;
3. Establishing the pairwise comparison Matrix of the variables (PCMV). This is obtained through a comparison between pairs of variables, in which the pairs are individually compared according to the Saaty fundamental scale (Table 3).

Table 3. Fundamental scale of pair comparisons.

Numeric Scale	Verbal Scale	Explanation
1	Equivalent importance	Equal importance among them
3	Element slightly more relevant than another	Opinion favours one of the elements
5	Element strongly more relevant than another	Opinion strongly favours one of the elements
7	Element much more relevant than another	An element is more relevant than another with proven dominance
9	Element extremely more relevant than another	An element excels in relevance compared to another

Source: Saaty, 2001.

The intermediate (even) values of the scale were used to qualify between two others of the fundamental scale.

To infer PCMV, variable V1 was initially compared to V1, V2, V3 ... Vn, and using the same logic, we iteratively compared V2 to V1, V2, V3 ... Vn. This occurred successively until Vn. In effect, by comparing a variable with itself, the quantifying value will be 1. The pair comparisons between each differing variable were based on the question “How much is variable V_x more influential than V_y in the project’s global risk?” Through these pair comparisons, PCMV was structured as a square matrix with $n \times n$ dimensions. The normalized eigenvector (EVV), associated with the greatest eigenvalue of the PCMV, indicated the pondered value of each variable in the set [38]. This assessment provided the relative relevance of each of them. In the following, the paired comparison matrix (PCMV) and its own vector (EVV) are obtained:

4. Establishing the pairwise comparison matrix of the risk level (PCMR): This was obtained by comparing the RLs, two by two, for each of the variables. This induced as many matrices as the number of considered variables. Like in the previous step, these comparisons were made with Saaty’s fundamental scale. With n variables, there would be the matrices PCMR₁, PCMR₂, PCMR₃, ... PCMR_n squared with dimensions $m \times m$, with m being the RL. The RL pair comparisons were based on answering the question “Given variable X , how much more influential is RL _{x} than RL _{y} ?”

5. For each PCMR_n matrix, we calculated its normalized eigenvector (EVR₁, EVR₂, EVR₃ ... EVR_n) to indicate the assessed risk levels according to the considered variable.
6. With the column matrices EVR₁, EVR₂, EVR₃ ... EVR_n of dimension ($m \times 1$), from the previous step, a matrix of dimensions $m \times n$ was constructed (m being the RL and n being the number of Vi). This was the matrix of the risk level eigenvector (MRLE), with dimensions $m \times n$.
7. The result of the product of MRLE ($m \times n$) multiplied by EVV ($n \times 1$) was a column matrix W ($m \times 1$), whose elements indicated the weighting of the differing RLs of the project's global risk.

Every pair comparison matrix had to adhere to the following conditions [42,48]:

- (a) Reciprocity: Si $a_{ij} = x$, $\Rightarrow a_{ji} = 1/x$.
- (b) Homogeneity: If the elements i and j were considered equally relevant and with the same weight, $\Rightarrow a_{ij} = a_{ji} = 1$, and furthermore, for every $i \Rightarrow a_{ii} = 1$, since every element compared with itself has equivalent relevance.
- (c) Consistency: This property was provided by the subjectivity of the expert opinion appraisal. Through the condition of consistency, this subjectivity was made as concretely as possible and thus needed to avoid inconsistencies that may arise from comparisons. The matrix had to be consistent. The matrix consistency was measured by the consistency ratio (CR). The maximum values for CR when the matrix was kept consistent and thus valid are presented in Table 4:

Table 4. Consistency ratio maximum percentages.

Matrix Size	Consistency Ratio
3	5%
4	9%
5 or greater	10%

Source: Aznar and Guijarro, 2012.

When an inconsistent matrix was obtained, consistency was improved until an acceptable consistency ratio that did not surpass the provided values of the previous table was obtained.

2.2.3. Second Phase: Global Risk Premium of Each Urban Stage

In order to assign a risk premium to the individual risk levels, a basis was established. A valid values range (VVR) was established, where the values of the risk premiums fluctuance in order that the investment building will be profitable were considered. Furthermore, it was estimated based on the expected returns on building development investments in Spain [49–51]. RL1 was linked to the minimum risk premium of the national sector of the building investment; RL5 was linked to the maximum risk premium possible in which the value for the building development investment is still profitable [15,16]. According to the abovementioned, the following VVR was estimated: minimum risk premium, RP_{min} = 8.00%; maximum risk premium, RP_{max} = 28.00%. Next, the different ranges amongst the VVR of RP were determined. Each of them corresponded to the individual risk levels that were considered. The estimated VVRs of the risk premiums for each level of risk are shown in the following table (Table 5):

Table 5. Valid values range (VVR) of risk premium (RP) for each risk level.

Risk Level	Valid Value Range of Risk Premium	
RL 1	8.00%	12.00%
RL 2	12.01%	16.00%
RL 3	16.01%	20.00%
RL 4	20.01%	24.00%
RL 5	24.01%	28.00%

Source: Own work from Antuña, 2015 and Codosero et al. 2015.

The associate risk premiums (ARP_i), for each RL were obtained by applying the weight of each of them (w_i), to the valid range of each RL while linearly interpolating through weights. These weights were obtained from matrix (W) of each urban stage. The ARP_i for each urban stage was obtained by the following formula:

$$ARP_i = RPi\ min + (RPi\ max - RPi\ min) \times w_i \quad (1)$$

with:

ARP_i , the value for the associated risk premium for each risk level;

i , the risk level from 1 to 5;

$RPi\ min$, the minimum value of the range for each risk level;

$RPi\ max$, the maximum value of the range for each risk level;

w_i , the weight of each risk level, obtained from matrix W.

The risk premium for each urban state (RP_s) is given by the following expression:

$$RP_s = \sum_{i=1}^5 ARP_i \cdot w_i \quad (2)$$

with:

RP_s , the risk premium for each urban state;

i , the risk level from 1 to 5;

ARP_i , the value for the associated risk premium for each risk level.

w_i , the weight of each risk level, obtained from matrix W.

Thus, for the development of the model, the study was carried out considering a time horizon similar to those of other analyzed studies [16]; the point where the time horizon is 10 years and the time to get the different urban states (since S1) are presented in the following (Table 6):

Table 6. Time to get the urban stage.

Urban Stages		Time to Get US (Years)
S1	Land to develop without Execution Program	Current Status (0)
S2	Land to develop with Execution Program	3
S3	Land actuation unit with Reparceling	6
S4	Urbanized land	10

Source: Own work from Codosero et al. 2018.

Through a linear regression analysis, we established the equation from the line that best fits the obtained results.

3. Results

3.1. Pairwise Comparison Matrix of the Variables (PCMV) and Eigenvector (EVV)

It was estimated that the variables considered influenced all the urban states with the same weights, obtaining a single paired comparison matrix of variables (Table 7).

Table 7. Pairwise comparison matrix of the variables (PCMV) and eigenvector (EVV).

	Variables	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	EVV
V1	Land Location	1	2	3	1/2	3	1/3	5	5	0.0670
V2	Global Sector Use	1/2	1	2	1/3	5	1/5	3	4	0.0416
V3	Average subjective use	1/3	1/2	1	1/5	1/3	1/7	2	3	0.0339
V4	Urban development stage	2	3	5	1	7	1/3	7	7	0.1735
V5	Necessary amount investment	1/3	1/5	3	1/7	1	1/5	5	4	0.1303
V6	Access financing	3	5	7	3	5	1	5	7	0.2815
V7	Financial leverage	1/5	1/3	1/2	1/7	1/5	1/5	1	3	0.0261
V8	Interest types	1/5	1/4	1/3	1/7	1/4	1/7	1/3	1	0.2461
		CR	9.58%							1.0000

Source: Own work.

3.2. Matrices of the Risk Level Eigenvector (MRLE) to Each Urban Stage

It was estimated that the risk levels were influenced differently in each urban state, obtaining a matrix of vectors of different levels of risk for each urban state (Tables 8–11).

Table 8. Matrix of the Risk Level Eigenvector (MRLE) for urban stage S1.

Risk Level	EVRv1	EVRv2	EVRv3	EVRv4	EVRv5	EVRv6	EVRv7	EVRv8
RL 1	0.0818	0.0880	0.0833	0.0421	0.0637	0.0926	0.0934	0.0331
RL 2	0.2935	0.4354	0.1505	0.0681	0.1444	0.1613	0.1795	0.0763
RL 3	0.1656	0.2641	0.2716	0.0721	0.1264	0.2698	0.3768	0.1458
RL 4	0.4242	0.1677	0.4384	0.1725	0.6146	0.4410	0.3119	0.2808
RL 5	0.0349	0.0448	0.0562	0.6452	0.0509	0.0352	0.0384	0.4640

Source: Own work.

Table 9. Matrix of the risk level eigenvector (MRLE) for urban stage S2.

Risk Level	EVRv1	EVRv2	EVRv3	EVRv4	EVRv5	EVRv6	EVRv7	EVRv8
RL 1	0.0828	0.0890	0.0843	0.0919	0.0900	0.0936	0.1034	0.0341
RL 2	0.2945	0.4355	0.1516	0.2839	0.2700	0.1623	0.1785	0.0773
RL 3	0.1666	0.2651	0.2726	0.3170	0.2900	0.2688	0.3678	0.1465
RL 4	0.4288	0.1687	0.4394	0.1783	0.1600	0.4420	0.3219	0.2890
RL 5	0.0273	0.0417	0.0521	0.1289	0.1900	0.0333	0.0284	0.4531

Source: Own work.

Table 10. Matrix of the risk level eigenvector (MRLE) for urban stage S3.

Risk Level	EVRv1	EVRv2	EVRv3	EVRv4	EVRv5	EVRv6	EVRv7	EVRv8
RL 1	0.0628	0.0800	0.0400	0.0400	0.0900	0.0300	0.0934	0.0331
RL 2	0.2745	0.4330	0.4300	0.4300	0.2700	0.3900	0.1795	0.0763
RL 3	0.1660	0.2661	0.3900	0.3900	0.2900	0.4100	0.3768	0.1458
RL 4	0.4300	0.1678	0.1200	0.1200	0.1600	0.1500	0.3119	0.2808
RL 5	0.0667	0.0531	0.0200	0.0200	0.1900	0.0200	0.0384	0.4640

Source: Own work.

Table 11. Matrix of the risk level eigenvector (MRLE) for urban stage S4.

Risk Level	EVRv1	EVRv2	EVRv3	EVRv4	EVRv5	EVRv6	EVRv7	EVRv8
RL 1	0.0828	0.0890	0.0935	0.5598	0.0863	0.0926	0.1034	0.1225
RL 2	0.2939	0.4455	0.1605	0.1970	0.2669	0.1713	0.1897	0.4366
RL 3	0.1666	0.2745	0.2818	0.0931	0.4165	0.2708	0.3766	0.2474
RL 4	0.4252	0.1566	0.4122	0.1063	0.1836	0.4210	0.3036	0.1055
RL 5	0.0315	0.0344	0.0520	0.0438	0.0467	0.0443	0.0267	0.0880

Source: Own work.

3.3. Risk Level Weights on the Global Risk—W Matrix

The weight that each distinct risk level takes in terms of the projects' global risk was provided by data from matrix $W = (\text{MRLE}) \times (\text{EVV})$. The elements of this column in matrix W (5×1) express the relative weights of each RL. Thus, the weights of each risk level in the projects total risk are as follows: S1, risk level weights in Table 12; S2, risk level weights in Table 13; S3, risk level weights in Table 14; and S4, risk level weights in Table 15:

Table 12. W Matrix—risk level weights for S1.

Risk Level	w_i
Risk Level 1	0.0642
Risk Level 2	0.1424
Risk Level 3	0.1819
Risk Level 4	0.3617
Risk Level 5	0.2498

Source: Own work.

Table 13. W Matrix—risk level weights for S2.

Risk Level	w_i
Risk Level 1	0.0772
Risk Level 2	0.1968
Risk Level 3	0.2455
Risk Level 4	0.3064
Risk Level 5	0.1741

Source: Own work.

Table 14. W Matrix—risk level weights for S3.

Risk Level	w_i
Risk Level 1	0.0466
Risk Level 2	0.2940
Risk Level 3	0.3020
Risk Level 4	0.2010
Risk Level 5	0.1564

Source: Own work.

Table 15. W Matrix—risk level weights for S4.

Risk Level	w_i
Risk Level 1	0.1797
Risk Level 2	0.2732
Risk Level 3	0.2495
Risk Level 4	0.2437
Risk Level 5	0.0538

Source: Own work.

3.4. Global Risk Premium of each Urban Stage

Applying Formula (1), we obtain ARP_i for Urban Stage S1:

$$ARP_1 = 8.00\% + (12.00 - 8.00) \times 0.0642 = 8.26\% \quad (3)$$

$$ARP_2 = 12.01\% + (16.00 - 12.01) \times 0.1424 = 12.58\% \quad (4)$$

$$ARP_3 = 16.01\% + (20.00 - 16.01) \times 0.1819 = 16.74\% \quad (5)$$

$$ARP_4 = 20.01\% + (24.00 - 20.01) \times 0.3617 = 21.45\% \quad (6)$$

$$ARP_5 = 24.01\% + (28.00 - 24.01) \times 0.2498 = 25.01\% \quad (7)$$

Equally, we obtained the ARP_i values for S2, S3, and S4.

Afterwards, by applying Formula (2), we obtained the global risk premium for each urban stage. The results are presented in the following tables (Tables 16–19):

Table 16. Global risk premium for S1.

Risk Level	Weight (w_i)	ARP_i	Distribution
Risk Level 1	0.0642	8.26%	0.53%
Risk Level 2	0.1424	12.58%	1.79%
Risk Level 3	0.1819	16.74%	3.05%
Risk Level 4	0.3617	21.45%	7.76%
Risk Level 5	0.2498	25.01%	6.25%
Risk Premium S1		19.37%	19.37%

Source: Own work.

Table 17. Global risk premium for S2.

Risk Level	Weight (w_i)	ARP _i	Distribution
Risk Level 1	0.0772	8.31%	0.64%
Risk Level 2	0.1968	12.79%	2.52%
Risk Level 3	0.2455	16.99%	4.17%
Risk Level 4	0.3064	21.23%	6.50%
Risk Level 5	0.1741	24.70%	4.30%
Risk Premium S2		18.14%	18.14%

Source: Own work.

Table 18. Global risk premium for S3.

Risk Level	Weight (w_i)	ARP _i	Distribution
Risk Level 1	0.0466	8.19%	0.38%
Risk Level 2	0.2940	13.18%	3.88%
Risk Level 3	0.3020	17.21%	5.20%
Risk Level 4	0.2010	20.81%	4.18%
Risk Level 5	0.1564	24.63%	3.85%
Risk Premium S3		17.49%	17.49%

Source: Own work.

Table 19. Global risk premium for S4.

Risk Level	Weight (w_i)	ARP _i	Distribution
Risk Level 1	0.1797	8.72%	1.57%
Risk Level 2	0.2732	13.10%	3.58%
Risk Level 3	0.2495	17.01%	4.24%
Risk Level 4	0.2437	20.98%	5.11%
Risk Level 5	0.0538	24.22%	1.30%
Risk Premium S4		15.81%	15.81%

Source: Own work.

A summary of the risk premium results according to the urban stages is presented in the following (Table 20):

Table 20. Summary of risk premium results according to the urban stages.

Urban Stage	S1	S2	S3	S4
Time rest to reach stage	0	3	6	10
Risk Premium	19.37%	18.14%	17.49%	15.81%
% o/ RP Current Stage S1	100.00%	93.65%	90.29%	81.62%

Source: Own work.

By regression linear analysis, the next figure (Figure 7) presents the model's chart, which includes the tendency line obtained and the formula for the risk premium result as a function of the project's progression year as an independent variable.

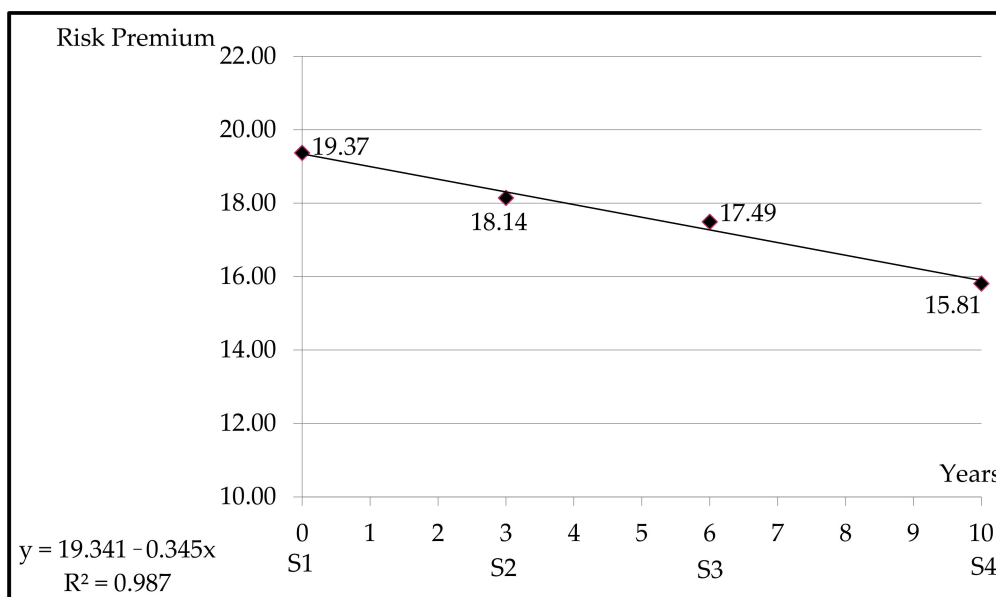


Figure 7. Graphic and equation. Source: Own work.

By applying this model, we can calculate the risk premium value of a real estate investment project at any moment of urban planning development in order to assess any urban land for development in the same sector. The formula obtained to calculate the risk premium is the following:

$$RP_x = 19.341 - 0.345x \tag{8}$$

where x is the year of urban planning development.

By applying the tendency line Formula (8) obtained, we present the risk premium values for each considered year in the following (Table 21):

Table 21. Risk premium values according to the year of development of urban planning.

Year	Risk Premium (%)
0	19.34
1	19.00
2	18.65
3	18.31
4	17.96
5	17.62
6	17.27
7	16.93
8	16.58
9	16.24
10	15.89

Source: Own work.

4. Discussion

In order to achieve rational growth and sustainable development in cities, it is very important to coordinate local policies for the development of municipal urban planning [52,53].

It was observed that a real estate investment project's risk is influenced by many factors that affect both the systematic and nonsystematic risks. These factors materialize as a set of explanatory variables, which was considered in our case study [54]. The internal rate return is an index for evaluating and ranking investment projects. Recently, the selective internal rate of return, a criterion which selects an extended set of possible internal rates which can be used to evaluate projects, was introduced [55]. The main parameter to calculate this index is the risk premium of the investment project.

By applying the proposed model, the risk premium is obtained by a mathematical process which is valid and accurate. The results certify the validity of the model, as they are in a valid range of risk premium fluctuation according to Spanish real estate sector data [23,49]. The scientific rigor of this model emanates from the use of AHP, a method with widespread international adherence and acceptance as a support tool for assisted decision making and for establishing a specific selection of alternatives [27]. In our case study, information on risk factors was structured. Different weights were calculated for corresponding risk levels that the project is subject to. We also associated each risk level with a range of risk premium fluctuation for each stage. The partial risk premium for each level was also inferred. Finally, using all the above, we estimated the project's global risk premium.

Risk premiums were calculated in four development urban stages [16] as a function of the specific point in the execution of urban planning: S1, developable land, delimited without an execution plan; S2, land with an approved execution plan; S3, land with an execution unit and approved reparceling; and finally, S4, fully developable land with completely urbanized parcels, ready to be built upon. For each of them, an accurate and scientifically rigorous risk premium was determined. The present work studied an overall time horizon of 10 years, from the current urban state (S1) to the final urbanized land (S4). The time horizons used in the present study are collected at Table 19. As an example, if there were changes in the times considered, there would also be changes in the function and, consequently, in the obtained results. Thus, the formula (8) could be used to perform different simulations depending on the time horizons considered.

The risk level weight results obtained for each urban stage imply that risk level 5 has the biggest value in S1 and risk level 1 has the biggest value in S4. This is due to the assumed risk in the real estate investment project being higher when the land does not have an execution program (S1) than when the land is fully urbanized and ready to be built (S4).

During urban stages S1, S2, and S3, there are no physical changes to the land. In these stages, there are only legal changes due to the progress of the administrative process related to the approval of the execution program and reparceling project documents. There are only physical changes to the land when moving from S3 to S4, when the land is just fully urbanized.

The global risk premium of each urban stage was obtained by applying the weighted average of the risk level weights obtained by AHP according to eight estimated variables which the expert panel considered as being most influential factors on the development of urban planning. This analysis showed that the risk premium in stage S4 is around 20% smaller than the risk premium in S1.

The risk premium results obtained for each urban stage are in the valid range of risk premiums estimated for both the national and local real estate markets [49].

Therefore, the novelty of this paper is based on the following aspects:

8. With the proposed model, the risk premium can be determined for the valuation of developable land. Furthermore, this model can be used in cases where historical profitability data of similar projects are not available. This is quite usual, given that developers are reluctant to offer the profitability data obtained in their investment projects. The risk premium must be estimated by evaluating the factors that influence the risk of the specific investment project [22,23].
9. The variation in the risk premium is considered based on the development of urban planning over time. This aspect is based on the fact that as urban planning develops, the risk of the investment project varies, since the time horizon is a variable that influences the assumed risk level [33].

The proposed model was applied to a sector of developable land in the city of Badajoz, Spain. The model can easily be applied to any developable land in Spain or in other country. In fact, starting from the risk factors that influence the assessment of land to be valued, paired comparison matrices are formed, and the level of risk of the investment project, depending on the variables under consideration, is determined following the methodology [27]. To set the valid range of values (VVR) of the risk premium (see Section 2.2.3 of the present work), it is necessary to establish the maximum and minimum values estimated for the country under evaluation.

Effectively, in this paper, it was observed that when the dataset on other projects' risk premiums is small, the proposed model is a valid and scientifically rigorous method that can be used to estimate a specific real estate project's future risk premium. This model provides the weight of each risk level. Subsequently, instead of picking the alternative with the most weight, we opted to process the weighted average of each weight's value in order to get the end result. From the identification of the project's risk factors, the global risk premium is obtainable [23]. Once obtained, it is ready to be used for assessing potentially developable land.

The proposed method is an alternative to the classic models for estimating the risk premium. The most used are the one based on historical data from similar projects [56]; the one based on direct surveys to experts [57,58]; and the Capital Assets Pricing Model (CAPM) [19,59]. The models based on historical data and exploratory tools as the survey method are, today, a base of several discussions among academicians [22,23,56], due to the fact that investors do not have the same expectations of profitability and risk and, therefore, each project needs to be analyzed individually. On the other hand, the CAPM model starts from the premise that there is investment diversification; however, when valuing a land using the flow rate discount model, in fact, we are valuing a specific investment project, and consequently, there is no diversification in the investment. Therefore, there would be more rigor if the estimate was in the risk presented in the variables that affect the investment project [26,60].

The obtained results, in comparison with other analyzed works carried out in nearby areas in the same city, are similar [15,16], all being within the range of a valid value defined for the risk premium of the investment building. Thus, analyzing the obtained results, it is possible to verify that they are within the range of values collected in other works for the investment building in Spain [49–51]. In addition, if we compare the obtained results with the other studies conducted on the Spanish risk premium market [57], it is possible to realize that the results for the risk premium of the investment project in the study area are higher—presenting an excess risk premium, considering the Spanish market.

With this in hand, the risk premium at any stage of execution is easily inferable, as shown by the straight line presented in Figure 5. It must be stated that, despite higher risks usually offering higher profitability, given a similar straight line with an acute incline, the risk premium would increase significantly. Under these conditions, inconsistency in the net present value of the project could be implied, and consequentially, it would become unfeasible [55].

It has been reasoned from the obtained results that one of the risk premium's most influential factors is the urban stage of the land, as identified according to its urban development planning time. Gathered data show that this variable impacts the risk level decisively.

This paper shows that the risk premium decreases during urban planning development. In other words, it is much larger in the initial stage (S1), when the land has no execution program, and decreases as it approaches S4, the final stage. The regression linear analysis (Figure 7) shows the risk premium variation during urban planning development. The regression results show a very high correlation with good adjustment, so the risk premium variation can be explained by the equation of the straight line obtained.

Once the graphic equation is obtained, the way to apply this model is, first, to establish the current time of the urban stage, and second, to apply the graphic equation. This can calculate the risk premium value of a real estate investment project at any moment of urban planning development to assess any urban land for development in the same sector.

This model is a good alternative for calculating the risk premium of a real estate investment project in a scientific and mathematical way [22]. The main constraint could be that the results are only valid for a certain period of time during which the economic and financial variables do not change significantly [30]. Following changes, a new analysis of the variables must be done.

As a possibility for future research, we point to the study of other factors that could influence the risk of the investment project based on different economic indicators of the country where it is being applied. This work can help to determine the land value into the scope of other studies' research linked with smart city services [61].

5. Conclusions

A model that represents a solid alternative for risk premium assessment using scientific, technical, and mathematical approaches was presented. This study makes the following main conclusions:

1. The urban stage is one of the most influential factors in the risk premium value.
2. The risk premium for a land for development varies depending on the urban state in which the land is inserted by the time of the valuation. It is decreasing as the development of urban planning that affects the sector progresses.
3. In the case study, and based on the obtained results, the variables that most influence the determination of the risk premium are: V6, access to financing; followed by V8, the interest rates. On the other hand, the variables that less influence the determination of the risk premium are: V7, financial leverage of the investment; followed by V3, average subjective use of the sector.
4. We can calculate the risk premium at any moment during urban planning development. In fact, Equation (7) is used to calculate the risk premium for the valuation of any developable land within the same sector of the city—depending on the year after which the urban planning that affects this sector begins to develop. The value of the risk premium when the land is urbanized (S4) represents 81.62% of the value at the initial moment (S1)—when the land has no execution program.
5. The presented methodology can be replicated in other areas, obtaining, however, different results based on the analysis of the influence on risk and which variables are considered.
6. With this model, we can assess the risk premium for the valuation of urban land for development, without needing historic data on project returns; these data can be deceptive because they are related to a previous time.

Author Contributions: Conceptualización, J.M.C.R.; Methodology, J.M.C.R.; software, J.M.C.R.; Validation, J.M.C.R.; Formal analysis, J.M.C.R.; Investigation, J.M.C.R.; Resources, J.M.C.R.; Data curation, J.M.C.R.; Writing-original draft preparation, J.M.C.R.; Writing-review and editing, J.M.N.G. and R.A.C.; Visualization, J.M.N.G. and R.A.C.; Supervision, J.M.N.G., R.A.C. and J.C.F.; Project administration, J.C.F.; Funding acquisition, J.C.F.

Funding: This research received no external funding.

Acknowledgments: The publication of the present work was possible thanks to funding granted by the European Regional Development fund (FEDER in Spanish) and by the Board of Extremadura to the Research Group of Sustainable Development and Territorial Planning through the financial help of reference GR18052 and the Environmental Resources Analysis Research Group through the financial help of reference GR18054.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Naess, P. Urban Plannign and Sustainable Development. *Eur. Plan. Stud.* **2001**, *9*, 503–524. [[CrossRef](#)]
2. Tosics, I. European urban development: Sustainability and the role of housing. *J. Hous. Built Environ.* **2004**, *19*, 67–90. [[CrossRef](#)]
3. Yigitcanlar, T.; Teriman, S. Rethinking sustainable urban development: Towards an integrated planning and development process. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* **2015**, *12*, 341–352. [[CrossRef](#)]

4. Nooten, G.A. Sustainable development and Nonrenewable resources. A multilateral perspective. In *Proceedings, Workshop on Deposit Modeling, Mineral Resource Assessment and Sustainable Development*; USGS: Reston, VA, USA, 2007; pp. 35–40.
5. Berges, A.; Ontiveros, E. La nueva ley del suelo desde la perspectiva económica. Sostenibilidad y eficiencia en los mercados del suelo. *Ciudad Territ.* **2007**, *29*, 259–275.
6. Chirstensen, F.K. Understanding value changes in the urban development process and the impact of municipal planning. *Land Use Policy* **2014**, *36*, 113–121. [[CrossRef](#)]
7. Kalbro, T.; Lindgren, E. *Markexploaterin*, 4th ed.; NorstedtsJuridik: Stockholm, Sweden, 2010.
8. Williamson, I.; Enemark, S.; Wallace, J.; Rajabifard, A. *Land Administration for Sustainable Development*; Esri Press: Redlands, CA, USA, 2010.
9. Bruton, M.; Nicholson, D. *Local Planning in Practice*; Routledge: London, UK, 2013; ISBN 9781135883249.
10. Mayer, C.J.; Somerville, T.C. Land use regulation and new construction. *Reg. Sci. Urban Econ.* **2000**, *30*, 639–662. [[CrossRef](#)]
11. Gyourko, J.; Saiz, A.; Summers, A. A New Measure of the Local Regulatory Environment for Housing Markets: The Wharton Residential Land Use Regulatory Index. *Urban Stud.* **2008**, *45*, 693–729. [[CrossRef](#)]
12. Seto, K.C.; Dhakal, S.; Bigio, A.; Blanco, H.; Delgado, G.C.; Dewar, D.; Huang, L. *Human Settlements, Infrastructure and Spatial Planning; Mitigation of Climate Change; IPCC Working Group III Contribution to AR5*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2014; Chapter 12.
13. Caparros, A. *Valoración de Suelos*; Aranzadi: Madrid, Spain, 2012.
14. Wyatt, P. *Property Valuation*, 2nd ed.; John Wiley & Sons, Inc.: New York, NY, USA, 2013.
15. Codosero, J.M.; Cabezas, J.; Castanho, R.A.; Naranjo, J.M. Estimación de la prima de riesgo para la valoración del suelo con aprovechamiento urbanístico: Un caso de estudio. Suelo urbanizable en Badajoz, España. *Monfragüe Desarro. Resiliente* **2017**, *8*, 60–74.
16. Codosero, J.M.; Naranjo, J.M.; Castanho, R.A.; Cabezas, J. Land Valuation Sustainable Model on Urban Planning Development: A Case Study in Badajoz, Spain. *Sustainability* **2018**, *10*, 1450. [[CrossRef](#)]
17. Scarret, D.; Osborn, S. *Property Valuation: The Five Methods*; Routledge Taylor and Francis Group: New York, NY, USA, 2014.
18. European Group of Valuers Asociation. *European Valuation Standards*; Gillisnv/sa: Brussels, Belgium, 2016.
19. Damodaran, A. *Investment Valuation. Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*; John Wiley & Sons, Inc.: New York, NY, USA, 2012.
20. Steiger, F. The Validity of Company Valuation Using Discounted Cash Flow Methods. *arXiv* **2008**, arXiv:1003.4881.
21. De Andrés, P.; De Fuente G y San Martín, P. Capital budgeting practices in Spain. *Bus. Res. Q.* **2015**, *18*, 37–56. [[CrossRef](#)]
22. Shilling, J.D. Is there a risk premium puzzle in real estate? *Real Estate Econ.* **2003**, *31*, 501–525. [[CrossRef](#)]
23. Fernández, P. *La Prima de Riesgo del Mercado*; Documento de Investigación, DI-585: 1-33; IESE Business School, Universidad de Navarra: Barcelona, Spain, 2005.
24. Hammond, P.B.; Leibowitz, M.L.; Siegel, L.B. *Rethinking the Equity Risk Premium*; Research Foundation of Chartered Financial Analyst Institute: Charlotte Town, VA, USA, 2011; ISBN 978-1-934667-44-6.
25. D'Amato, M.; Kauko, T. *Mass Appraisal Methods: Na International Perspective for Property Valuers*; Wiley-Blackwell: San Francisco, CA, USA, 2008.
26. Isaac, D.; O'Leary, J. *Property Valuation Principles*; Palgrave Macmillan: London, UK, 2012.
27. Saaty, T.L. Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Serv. Sci.* **2008**, *1*, 83–98. [[CrossRef](#)]
28. Contreras, C. Value for money: To what extent does discount rate matter? *Rev. Econ. Apl.* **2014**, *66*, 93–112.
29. Edelstein, R.H.; Magin, K. The Equity Risk Premium for Securitized Real Estate: The Case for U.S. Real Estate Investment Trusts. *J. Real Estate Res.* **2013**, *35*, 393–406.
30. D'Alpaos, C.; Canesi, R. Risks Assessment in Real Estate Investments in Times of Global Crisis. *WSEAS Trans. Bus. Econ.* **2014**, *11*, 369–379.
31. International Valuation Standards Council. *International Valuation Standards*; International Valuation Standards Council: London, UK, 2017.
32. Asociación Española de Análisis de Valor. *Criterios Técnicos Dirigidos a la Armonización de las Prácticas Profesionales y de los Parámetros Relevantes para la Aplicación de los Métodos de valor Residual a la Valoración de Suelos Urbanos o Urbanizables*; AEV: Madrid, Spain, 2014.

33. Michel, G. *Real Estate Risk in Equity Returns: Empirical Evidence from U.S. Stock Markets*; European Business School, Springer Science and Business Media: Berlin/Heidelberg, Germany, 2009; ISBN 9783834994967.
34. Parker, D. *Global Real Estate Investment Trusts*; John Wiley & Sons: San Francisco, CA, USA, 2012.
35. Saaty, T.L. *The Analytic Hierarchy Process*; McGraw Hill: New York, NY, USA, 1980.
36. Saaty, R.W. The Analytic Hierarchy Process-What it is and how it is used. *Math. Model.* **1987**, *9*, 161–176. [[CrossRef](#)]
37. Saaty, T.L. Howtomake a decision: The Analytic Hierarchy Process. *Eur. J. Oper. Res.* **1990**, *48*, 9–26. [[CrossRef](#)]
38. Saaty, T.L. Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. *Eur. J. Oper. Res.* **2001**, *145*, 85–91. [[CrossRef](#)]
39. Saaty, T.L.; Vargas, L.G. *Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Socialand Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks*; Springer: New York, NY, USA, 2006.
40. Martín, L.; De la Torre, C. *Valoración de Riesgos de un Proyecto Utilizando el Proceso Jerárquico de Análisis*; Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa. VI Jornadas; Área de Matemáticas, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de Castilla: La Mancha, Spain, 1998.
41. Vaidya, O.S.; Kumar, S. Analytic hierarchy process: An overview of applications. *Eur. J. Oper. Res.* **2006**, *169*, 1–29. [[CrossRef](#)]
42. Aznar, J.; Guijarro, F. *Nuevos Métodos de Valoración. Modelos Multicriterio*; Editorial Universidad Politécnica: Valencia, Spain, 2012.
43. González-Ramiro, A.; Gil Gonçalves, A.; Sanchez-Ríos, A.; Jeong, J.S. Using a VGI and GIS-Based Multicriteria Approach for Assessing the Potencial of Rural Tourism in Extremadura, Spain. *Sustainability* **2016**, *8*, 1144. [[CrossRef](#)]
44. Sdino, L.; Rosasco, P.; Magoni, S. Real Estate Risk Analysis: The Case of Caserma Garibaldi in Milan. *Int. J. Financ. Stud.* **2018**, *6*, 7. [[CrossRef](#)]
45. Arrow, K.J.; Raynaud, H. *Social Choice and Multicriterion Decision-Making*; The MIT Press: Cambridge, MA, USA, 1986.
46. Dong, Y.; Zhang, G.; Hong, W.C.; Xu, Y. Consensus models for AHP group decision making under row geometric mean prioritization method. *Decis. Support Syst.* **2010**, *49*, 281–289. [[CrossRef](#)]
47. Adair, A.; Downie, M.L.; McGreal, S.; Vos, G. *European Valuation Practice: Theory and Thechniques*; Taylor & Francis: New York, NY, USA, 2013.
48. Brunelli, M.; Canal, L.; Fedrizzi, M. Inconsistency indices for pairwise comparison matrix: A numerical study. *Ann. Oper. Res.* **2013**, *211*, 493–509. [[CrossRef](#)]
49. Antuña, R. Protocolos para la Definición del Proyecto Inmobiliario Óptimo Mediante el Análisis de los Riesgos Vinculados al Activo Inmobiliario. Ph.D. Thesis, Universidad de La Coruña, La Coruña, Spain, 2015.
50. Solvia Market View. Tendencias del mercado inmobiliario. *Solvia* **2017**, *4*, 1–31.
51. Ratios Sectoriales de Sociedades no Financieras. Available online: http://app.bde.es/rss_www/Ratios (accessed on 11 July 2019).
52. Kaufmann, V.; Sager, F. The coordination of local policies for urban development and public transportation in four swiss cities. *J. Urban Aff.* **2006**, *28*, 353–373. [[CrossRef](#)]
53. Engelman, R. *Is Sustainability Still Possible?* Island Press: Washington, DC, USA; London, UK, 2013; Chapter 1; pp. 3–19.
54. Tsai, H.-F.; Luan, C.-J. What makes firms embrace risks? A risk-taking capability perspective. *Bus. Res. Q.* **2016**, *19*, 219–231. [[CrossRef](#)]
55. Weber, T.A. On the (non-)equivalenceof IRR and NPV. *J. Math. Econ.* **2014**, *52*, 25–39. [[CrossRef](#)]
56. Ibbostson, R.G. *The Equity Risk Premium*; The Research Foundation of CFA Institute: Charlotte Town, VA, USA, 2011; pp. 18–26. ISBN 978-1-934667-44-6.
57. Fernández, P.; Pershin, V.; Fernandez, I. Discount Rate (Risk-Free Rate and Market Risk Premium used for 41 countries in 2017: A survey. *IESE Bus. Sch.* **2017**. [[CrossRef](#)]
58. Psunder, I.; Cirman, A. Discount rate when using methods based on discounted cash flow for the purpose of real estate investment analysis and evaluation. *Geod. Vestnik* **2011**, *55*, 561–575.
59. Brealey, R.; Myers, S.; Allen, F. *Principles of Corporate Finance*; McGraw-Hill Irwin: New York, NY, USA, 2011.

60. Contreras, E.; Cruz, J.M. No más VAN: Value at Risk del VAN, una nueva metodología para el análisis de riesgo. *Rev. Trend Manag.* **2006**, *8*, 1–17.
61. Miltiadis, D.L.; Visvizi, A.; Sariete, A. Clustering Smart City Services: Perceptions, Expectations, Responses. *Sustainability* **2019**, *11*, 1669.



© 2019 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ARTÍCULO 3

Sustainable valuation of land for development. Adding value with urban planning progress. A Spanish case study.

Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español.

ARTÍCULO 3.

TÍTULO:

Sustainable valuation of land for development. Adding value with urban planning progress. A Spanish case study.

AUTORES:

1. José María Codosero Rodas
2. Rui Alexandre Castanho
3. José Cabezas Fernández
4. José Manuel Naranjo Gómez

REVISTA: *Land Use Policy*, Vol. 92 (2020) 104456, p. 1-8

FECHA DE PUBLICACIÓN: 6 Enero de 2020

DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104456

<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104456>

RESUMEN:

En este artículo se presenta un modelo de valoración del suelo urbanizable de forma sostenible, basado en el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico. Mediante este método, podemos obtener la evolución del valor del suelo en cualquier momento del proceso urbanístico. Se ha calculado el valor del suelo, en cada año en que se divide el plazo de tiempo estimado para el desarrollo y ejecución del proceso urbanístico. El método aplicado para el cálculo del valor del suelo, en cada año, se ha basado en el descuento del flujo de caja libre. Se han obtenido la función de creación de valor del suelo, con su gráfica y ecuación. Los resultados se aproximan a una función de tipo exponencial. A través de ella, se calculan unos coeficientes de valoración, que aplicados al valor del suelo urbanizado, se puede obtener el valor del suelo en cualquier momento del plazo establecido para el desarrollo del planeamiento urbanístico.

**CAPÍTULO 5.
EXPOSICIÓN EXPLICATIVA DE LOS ARTÍCULOS
DE INVESTIGACIÓN PUBLICADOS**

CONTENIDO DEL CAPÍTULO 5.

EXPOSICIÓN EXPLICATIVA DE LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS

5.1. ARTÍCULO 1: Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.

5.2. ARTÍCULO 2: Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España.

5.3. ARTÍCULO 3: Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español.

5.1. EXPOSICIÓN EXPLICATIVA DEL ARTÍCULO 1: *Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.*

5.1.1. INTRODUCCIÓN

Uno de los elementos indispensables para alcanzar la prosperidad de cualquier población es el desarrollo territorial sostenible. Este desarrollo sostenible implica que las relaciones entre los grupos humanos con el medio ambiente y su entorno se produzcan sin un crecimiento físico, cuantitativo, descontrolado, sino a través de mejoras cualitativas que favorezcan más el desarrollo que el crecimiento. De aquí la principal diferencia entre crecimiento y desarrollo: no puede haber continua e indefinidamente crecimiento urbano, pero sí desarrollo. Y éste sería el desarrollo territorial y urbano sostenible (DTUS) (Engelman, 2013). No se trataría de no crecer, sino de que se produzca un desarrollo con el mínimo crecimiento físico posible para comprometer el mínimo de recursos posibles para las futuras generaciones. El DTUS implica abandonar la idea del crecimiento urbano ilimitado en favor de un concepto de regeneración urbana, de tal manera que los nuevos desarrollos urbanos estén debidamente justificados. Pero, para hacer realidad el DTUS, se necesita que sus principios inspiradores se vean plasmados en los instrumentos de planificación territorial y urbana (Hildenbrand, 2006; Kaufmann y Sager, 2006; Elorrieta et al., 2015).

Uno de los principios del DTUS es que éste debe estar presente en las políticas públicas relativas al establecimiento de la regulación, aprovechamiento y uso del suelo (Williamson et al., 2010). La sostenibilidad como concepto global va a depender de la sostenibilidad de las ciudades

(Ahem, 2011). Es evidente que la incorporación a la ciudad de nuevos suelos urbanizados va a significar un impacto en la sostenibilidad económica de los municipios y sus haciendas locales, tanto en los gastos en que éstos incurren desde la puesta en marcha de las nuevas urbanizaciones, como en los ingresos previsibles que los ayuntamientos puedan tener por la recaudación de los impuestos locales sobre la propiedad. Para que exista sostenibilidad económica a largo plazo debe haber un equilibrio entre los gastos que deben asumir los ayuntamientos y los ingresos que percibirán. Estos ingresos van a estar en función del valor que la administración le otorgue al suelo, por ello es importante fijar un sistema de contribución justo que esté acorde a su valor real, en el que las expectativas difícilmente realizables y la especulación queden fuera de toda consideración (Bruce et al., 2006), sobre todo en tiempos de crisis económica y períodos de recesión.

El desarrollo del planeamiento municipal ha de garantizar la sostenibilidad económica de los municipios y por tanto ha de estar contemplada y considerada en los documentos que lo conforman. Los costes de infraestructuras y equipamiento dotacional que requiere la ciudad sostenible, tienen que estar identificados y computados en los nuevos desarrollos urbanísticos, con el objetivo de determinar la sostenibilidad económica a largo plazo de las haciendas municipales y de que estén garantizados los servicios públicos necesarios para atender al crecimiento urbano (Rigamonti et al., 2016; Herva et al., 2014; Epstein y Buhovac, 2014).

El suelo es un recurso natural, escaso, limitado y no renovable (Nooten, 2007; Berges y Ontiveros, 2007), siendo uno de los objetivos principales de los instrumentos de planificación territorial y urbana la fijación de los usos del suelo, que habrá que realizarlo siguiendo criterios de sostenibilidad con la finalidad de realizar una planificación integrada. Dentro del proceso de planificación urbana, tanto el establecimiento de la calificación del suelo, como

la asignación de usos e intensidades edificatorias, implica la atribución de un valor económico a los terrenos objetos de dicha planificación y por tanto se está dotando a esos terrenos de determinadas plusvalías. Existe, por tanto, una vinculación entre el desarrollo territorial y urbano sostenible y el valor del suelo, que podemos expresar en la siguiente figura:



Fuente: Codosero et al., 2018

La generación de plusvalías se realiza en un sentido recíproco, ya que, cuando las administraciones promuevan infraestructuras y equipamientos comunitarios, se producirá también un incremento del valor en los terrenos del entorno, al beneficiarse éstos de los servicios que les proporcionan (Walters, 2012). Por otra parte, en el proceso de participación de la comunidad en las plusvalías generadas, es necesario el apoyo a los instrumentos de financiación eficaces, que permitan reforzar las finanzas municipales y los sistemas fiscales locales mediante impuestos justos sobre dichas plusvalías (Smith y Gihring, 2006; Carrol, 2008), con la finalidad de que el incremento del valor del suelo,

debido a las plusvalías generadas, reviertan en el beneficio de la comunidad y permitan el desarrollo económico del entorno, con una mejora de los equipamientos e infraestructuras. Para la determinación de estas plusvalías, es fundamental realizar una correcta valoración económica del suelo dotado de aprovechamiento urbanístico. La valoración real que se haga de un suelo ha de realizarse en función del beneficio económico derivado de la adopción de una gestión sostenible del suelo y compararlo con los costes que ello generaría (Stewart et al., 2015).

Existen modelos que valoran el suelo a través de indicadores de sostenibilidad (Yigitcanlar y Dur, 2010) otros basados en teorías explicativas de la formación espacial del valor del suelo, en función de la accesibilidad, la cualificación del espacio o la jerarquización social del espacio (García, 2007; Kim y Kim, 2016). Sin embargo, el hecho cierto es que para determinar la valoración de un terreno con aprovechamiento urbanístico, debemos acudir a modelos que cuantifiquen económicamente su valor real y razonable, que estará en función de la materialización de esos derechos de aprovechamiento (Verheve, 2007; De Lama, 2010; Scararett Osborn, 2014; The European Group Valuers Associations, 2016; Parker, 2016; International Valuation Standards Council, 2017).

Los métodos de valoración del suelo deben utilizar los parámetros con la prudencia y rigor suficientes para que los resultados no empiecen a provocar tensiones en el mercado, que a la larga provoquen una nueva crisis inmobiliaria que afecta a las entidades bancarias y se extienda a toda la economía (Adair et al., 2013). Lo deseable sería, que de existir un ciclo alcista en el mercado inmobiliario, éste fuera sostenido y equilibrado (Barker, 2004). Por esto, los criterios aplicados en los métodos de valoración deben encaminarse a evitar que los resultados obtenidos den lugar a prácticas especulativas. El valor del suelo influye en los principales elementos de financiación municipal (Collier et

al., 2017), bien a través de la obtención de parte de las plusvalías generadas (Walters, 2012), a través del impuesto sobre los bienes inmuebles o a través de figuras impositivas sobre el suelo vacante (Hass y Kopanvi, 2017). Por ello, los métodos de valoración deben de estar dotados de transparencia y objetividad para su comprensión, por parte del contribuyente (Mangioni, 2014).

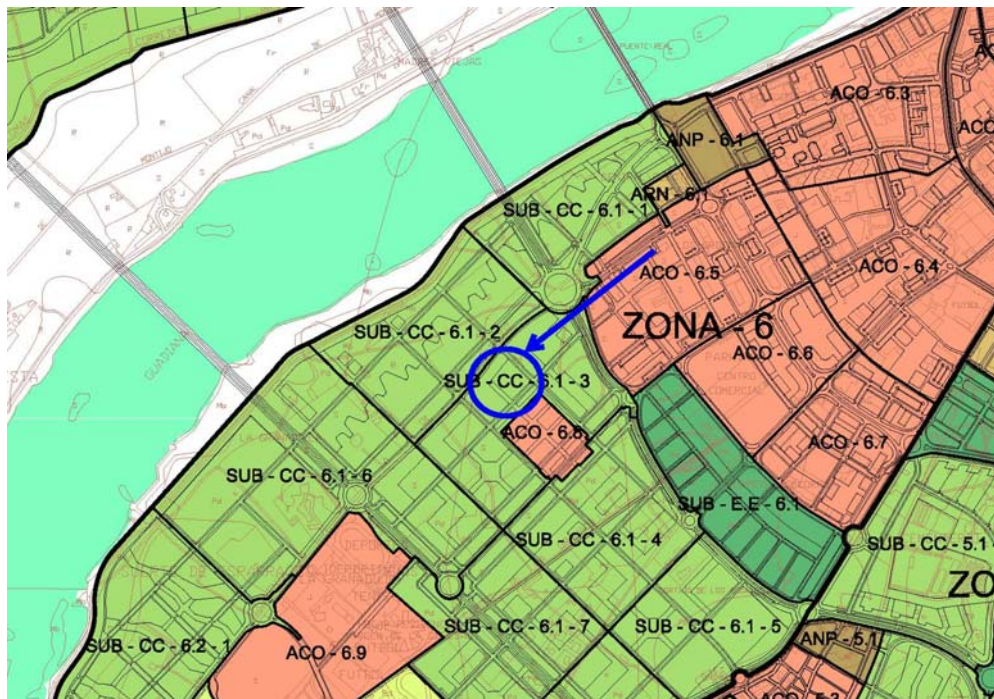
El interés de este trabajo radica en la presentación de un análisis del impacto que tienen las distintas etapas del desarrollo del planeamiento urbanístico (Adams y Watkins, 2014) en el incremento gradual del valor del suelo, en función de los distintos estados urbanísticos que se van adquiriendo conforme se va desarrollando el planeamiento, hasta el estado de suelo urbanizado, finalista y dispuesto para edificar sobre él. El estudio se ha llevado a cabo sobre el cambio en el valor de un determinado terreno partiendo de los datos que recoge el planeamiento urbanístico. Para calcular el valor del suelo en cada estado urbanístico, se ha utilizado el método residual dinámico (De Lama, 2010; Isaac y O'Leary, 2012; Blackledge, 2016), considerando el flujo de caja libre descontado al WACC (Fernández, 2008; Brealey et al., 2011; Damodaran, 2012).

El valor del suelo en el estado inicial corresponde al del suelo urbanizable delimitado, sin programa de ejecución. El siguiente estado, corresponde al suelo sobre el que se ha aprobado un programa de ejecución, contando ya con la ordenación detallada; el tercero corresponde a la unidad de actuación con proyecto de reparcelación aprobado y, por último, se calcula el valor en el estado final, que corresponde al suelo totalmente urbanizado. Con los resultados obtenidos, se comparan los valores calculados, en los distintos estados urbanísticos, con el valor correspondiente al suelo en el estado finalista.

5.1.2. DATOS

En el Artículo 1 (Sustainability 2018, 10, 1450; doi: 10.3390/su10051450), para llevar a cabo la valoración del suelo en los distintos estados urbanísticos, la zona de estudio elegida ha sido el Sector de Suelo Urbanizable Con Condiciones SUB-CC-6.1-3, del Plan General Municipal (PGM) de Badajoz, aprobado definitivamente por la Resolución de la Consejería de Fomento, de 7 de noviembre de 2007, publicada en el DOE el 24 de noviembre del mismo año.

Área de estudio. Localización SUB-CC-6.1-3



Fuente: PGM, Badajoz

Los principales datos de sus condiciones urbanísticas, recogidas en el Documento nº 2 - Normativa Urbanística Particular del Núcleo Urbano Principal, de las Normas Urbanísticas del PGM (Ayuntamiento de Badajoz, 2007), se

recogen en la siguiente tabla:

Datos condiciones urbanísticas Sector SUB-CC-6.1-3

Superficie Bruta Total	201.601 m2s
Superficie Sistemas Generales Totales	14.847 m2s
Superficie Neta Total	186.754 m2s
Superficie Sistemas Locales Totales	1.924 m2s
Superficie Neta con Derecho a Aprovechamiento	184.830 m2s
Aprovechamiento Medio Área de Reparto	0,5647 u.a.
Aprovechamiento Medio Sector	0,5845 u.a.
Aprovechamiento Medio Subjetivo Área de Reparto	0,5082 u.a.
Coefficiente edificabilidad neto propuesto	0,7687 m2t/m2s
Coefficiente edificabilidad neto mínimo	0,7302 m2t/m2s
Coefficiente edificabilidad neto máximo	0,8071 m2t/m2s
Superficie construida mínima Equipamiento Comercial	3,00 m2t/m2t

Fuente: Plan General Municipal, Ayuntamiento de Badajoz, 2007

5.1.3. METODOLOGÍA

5.1.3.1. FUNDAMENTOS

El desarrollo del planeamiento que afecta al área de estudio, se ha dividido en cuatro estados urbanísticos, que son los siguientes:

- Estado E1, correspondiente al suelo urbanizable delimitado, sin Programa de Ejecución aprobado. En el caso de estudio, es el estado inicial (actual) de los terrenos.

- Estado E2, correspondiente al suelo urbanizable con Programa de Ejecución aprobado. El suelo está dotado de ordenación detallada. El Programa de Ejecución estará compuesto de un Plan Parcial, que ordene detalladamente el sector, un Anteproyecto de Urbanización, Convenio Urbanístico y Proposición Jurídico-Económica (Ley del Suelo de Extremadura; Reglamento de Planeamiento de Extremadura).

- Estado Urbanístico E3, correspondiente a los terrenos incluidos en una unidad de actuación con Proyecto de Reparcelación aprobado. En esta fase se realiza la transformación jurídica de las parcelas iniciales en parcelas resultantes, para garantizar la equidistribución de beneficios y cargas. Se considera que en este estado comienzan las obras de urbanización, iniciando la transformación física los terrenos, para ajustar la realidad física a la realidad jurídica.

- Estado E4, correspondiente al suelo totalmente urbanizado, finalista, listo para poder edificar sobre él.

Se realiza la valoración en cada estado urbanístico, analizando el valor en función de las condiciones de los distintos estados urbanísticos, que se van adquiriendo conforme se desarrolla el planeamiento, hasta el estado del suelo urbanizado.

La metodología seguida para la valoración del suelo, en los distintos estados urbanísticos ha sido la residual dinámica (De Lama, 2010; Wyatt, 2013; Scarrett y Osborn, 2014; Blackledge, 2016), basada en el modelo de descuento del flujo de caja libre (Fernández, 2008; Quemada, 2009; Brealey et al., 2011; Damodaran, 2012). Esta metodología se basa en el análisis económico de un virtual proyecto de inversión inmobiliario a desarrollar sobre el suelo a valorar siguiendo el principio de mayor y mejor uso. Este proceso no se desarrolla en

un momento temporal puntual o único, sino que se van produciendo unos flujos de cobros y pagos a lo largo de un horizonte temporal, circunstancia que es determinante en el resultado final.

Uno de los principios de las finanzas corporativas establece que el valor de un proyecto de inversión puede expresarse como el valor actualizado de los Flujos de Caja Libres (*Free Cash Flow, FCF*) esperados por ese activo. El modelo de descuento del flujo de caja libre es uno de los más utilizados a nivel internacional para valorar proyectos de inversión. El Flujo de Caja Libre representa la liquidez sobrante o el dinero que queda disponible para atender, por un lado, al reparto de beneficios entre los inversores y por otro, al pago de la deuda a los acreedores. Es el flujo de fondos generado por las operaciones, sin tener en cuenta el endeudamiento, después de impuestos. Es el dinero que quedaría disponible en el proyecto de inversión suponiendo que no existe deuda. El flujo de caja libre representa la liquidez sobrante o el dinero que queda disponible para atender, por un lado, al reparto de beneficios entre los inversores y por otro, al pago de la deuda a los acreedores. En definitiva, es el flujo que genera el proyecto, independientemente de cómo se financie.

Como esos flujos se esperan a lo largo de un determinado horizonte temporal, para actualizarlos, habrá que descontarlos a una determinada tasa de descuento. La formulación general del modelo para determinar el valor actual neto (VAN) de un proyecto de inversión, utilizando el flujo de caja libre es:

$$VAN_p = -A + \sum_{t=1}^n \frac{FCL_t}{(1+k)^n} \quad [5-1-1]$$

siendo:

A : desembolso inicial del proyecto de inversión

FCL_t : el flujo de caja libre esperado de cada periodo

t : periodo del horizonte temporal en que se producen los flujos

k : la tasa de descuento

n : nº de periodos considerados para el horizonte temporal del proyecto

Si en la expresión anterior hacemos el VAN = 0, nos encontraríamos en el umbral de rentabilidad mínima exigible al virtual proyecto de inversión. El desembolso inicial, A, que hay que hacer para llevar a cabo el proyecto de inversión, en el caso de una promoción inmobiliaria, es el valor del suelo. Por tanto, el valor del suelo vendrá dado por la siguiente expresión:

$$VS_E = \sum_{t=1}^n \frac{FCL_t}{(1+k)^n} \quad [5-1-2]$$

La tasa de descuento apropiada es el coste medio ponderado de los capitales utilizados en el proyecto (*Weighted Average Cost of Capital, WACC*) (Fernández, 2008; Steiger, 2008; Gruninger y Kind, 2013).

Por tanto, la expresión matemática para obtener el valor del suelo es la siguiente:

$$VS_E = \sum_{t=1}^n \frac{FCL_t}{(1+WACC_t)^n} \quad [5-1-3]$$

siendo:

VS_E : valor del suelo en cada año de valoración

FCL_t : flujo de caja libre de cada periodo del horizonte temporal

$WACC_t$: tasa de descuento, de cada año de valoración

t : cada periodo del horizonte temporal del proyecto de inversión

n : número total de períodos del horizonte temporal del proyecto

Con esta formulación obtendremos el máximo importe que se podría pagar por el suelo para que el proyecto sea rentable. Este será el valor del suelo que vamos buscando.

5.1.3.2. DETERMINACIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE

En general, para la determinación del Flujo de Caja Libre de un proyecto de inversión cualquiera, se siguen los siguientes pasos (Fernández, 2008; Quemada, 2009):

- Se parte del Beneficio Bruto de Explotación, que es el Beneficio Antes de Intereses, Impuestos, Depreciaciones y Amortizaciones (siglas en inglés, *EBITDA*). Se calcula restando a los ingresos, los gastos operativos.
- Estimar el Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (siglas en inglés, *EBIT*). El EBIT se obtiene restando al EBITDA las Depreciaciones y Amortizaciones.
- Cálculo del Beneficio Operativo Neto después de Impuestos (siglas en inglés, *NOPAT*). Se calcula restando al EBIT, el Impuesto de sociedades (IS):

$$NOPAT = EBIT - IS \quad [5-1-4]$$

- Cálculo del Flujo de Caja Neto de Explotación. Se calcula sumando al NOPAT las Amortizaciones. Se suman porque, inicialmente, para llegar al Beneficio de Explotación (EBIT), las amortizaciones se habían restado.
- Finalmente, el Flujo de Caja Libre se obtiene restando del Flujo de Caja Neto de Explotación, las inversiones a realizar en Circulante y Activos Fijos.

El esquema general es el siguiente:

- + Ingresos por ventas
- Gastos de explotación (SIN incluir gastos financieros)
- = Margen operativo bruto (*EBITDA*)
- Depreciaciones
- Amortizaciones
- = Beneficio de explotación antes de intereses e impuestos (*EBIT*)
- Impuesto sociedades (IS)
- = Beneficio Neto SIN intereses después de Impuestos (*NOPAT*)
- + Depreciaciones
- + Amortización
- = Flujo de Caja Neto de Explotación
- Incrementos de Inversión en Activos Fijos
- Incrementos de Necesidades Operativas de Fondos
- = Flujo de Caja Libre (FCL).

Por tanto, para calcular el Flujo de Caja Libre, no hay que tener en cuenta la deuda del proyecto. Esto es así, para evitar que el endeudamiento elegido, para llevarlo a cabo, condicione su valor. Para este análisis se supone que no hay deuda (Quemada, 2009).

En el caso particular que nos ocupa, que es el análisis del virtual proyecto de inversión de la promoción inmobiliaria, que supone la valoración del suelo con aprovechamiento urbanístico, se van a dar una serie de circunstancias que hacen desaparecer del cálculo alguno de los anteriores elementos.

Las circunstancias que se dan en el específico y virtual proyecto de inversión, que supone la valoración del suelo, son las siguientes:

- Se trata de un proyecto de inversión creado “ad hoc” y sin continuidad. Es únicamente para el desarrollo de una promoción inmobiliaria concreta. No va a tener continuidad, más allá del horizonte temporal considerado para ese proyecto. Termina con la venta de la última unidad inmobiliaria y los gastos que ello conlleve.

- El proyecto de inversión se va a desarrollar mediante una promoción inmobiliaria sobre el suelo a valorar. Se mantienen constantes los capitales iniciales aportados, tanto propios como ajenos. No existen inversiones en activos fijos amortizables ni incrementos en circulante.

Por lo tanto, no hay que considerar depreciaciones, amortizaciones, incrementos en activos fijos ni incrementos en necesidades operativas de fondos.

Según lo expuesto, el Flujo de Caja Libre vendrá dado por la siguiente expresión:

$$FCL = EBIT - IS \quad [5-1-5]$$

Y dado, que no existen amortizaciones ni depreciaciones, el EBIT es equivalente al EBITDA. Por tanto,

$$FCL = EBITDA - IS \quad [5-1-6]$$

Los flujos de entrada comprenden la estimación de todos los cobros por las ventas de las unidades inmobiliarias que permita el aprovechamiento urbanístico que tenga el suelo. Para calcular los flujos de entrada, se ha seguido el criterio de valoración por unidades de aprovechamiento (u.a.), con la correspondiente aplicación de los coeficientes de homogeneización por usos,

establecidos en los datos de partida recogidos en las condiciones otorgadas por el planeamiento (Ayuntamiento de Badajoz, PGM, 2007). Consideramos que este criterio es suficientemente aceptable y prudente, pues estos datos recogidos en la información documental de partida, están calculados en función de las posibilidades legales que tiene el suelo, en lo que se refiere a usos e intensidades edificatorias.

Los flujos de salida comprenden todos los gastos operacionales, considerando los siguientes elementos: gastos de gestión y desarrollo urbanístico (GDU); costes de urbanización (CU); costes de construcción (CC); gastos necesarios de promoción (GNP); y gastos de comercialización (GC).

Los GDU comprenden los siguientes gastos: gastos asociados a la compraventa del suelo (lógicamente sin incluir el valor del terreno, que es la incógnita que buscamos); constitución de Junta de Compensación, Agrupación de Interés Urbanístico; levantamiento topográfico y deslinde; honorarios profesionales por redacción del Programa de Ejecución, del planeamiento de desarrollo (Plan Parcial, Plan Especial de Ordenación), del proyecto de reparcelación; honorarios de notaria y registro de las parcelas resultantes; Estudio de impacto ambiental; honorarios técnicos por obras de urbanización (proyecto, dirección facultativa, seguridad y salud); Impuesto Bienes Inmuebles del suelo; tributos municipales por las obras de urbanización; otros gastos de gestión y desarrollo urbanístico.

Los CU comprenden los costes de ejecución por contrata de las obras de urbanización; deslindes; levantamientos topográficos.

Los CC comprenden los costes de ejecución por contrata de las obras de construcción; costes de gestión de residuos de construcción según la legislación vigente; estudio geotécnico; control calidad.

Los GNP comprenden los siguientes gastos: honorarios técnicos-facultativos (proyectos, direcciones de obra, seguridad); tributos municipales que gravan la urbanización y construcción; seguros obligatorios del promotor; gastos de administración de la promoción (sueldos, seguridad social, gestoría laboral, fiscal); notaría, registro e impuestos no recuperables por las escrituras de obra nueva y división horizontal; impuesto de bienes inmuebles de las unidades inmobiliarias hasta su venta; otros gastos necesarios.

Los GC comprenden los siguientes gastos: comisiones por ventas de agentes inmobiliarios; gastos de publicidad y marketing.

Como se ha expuesto anteriormente, en el cálculo del FCF, no se consideran los gastos financieros generados por la financiación del proyecto de inversión con capitales ajenos, porque, el flujo de caja libre es el flujo de fondos operativo, es decir, el generado por las operaciones de la actividad del proyecto, sin tener en cuenta el endeudamiento, después de impuestos. La deuda no se considera, para evitar que el endeudamiento elegido por los gestores del proyecto, condicione el valor de dicho proyecto.

5.1.3.3. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO, WACC

Una consideración importante que hay que hacer antes de determinar la tasa de descuento es que no existe una tasa de descuento que sea objetiva e indiscutible, porque es un valor que se calcula en función del riesgo del proyecto de inversión, percibido por el valorador, siendo esta percepción de carácter subjetivo, según aprecie más o menos riesgo en la producción de los flujos de entrada del proyecto (Fernández, 2011).

En la valoración de proyectos de inversión por el descuento del flujo de caja libre, la tasa de descuento adecuada a considerar es el WACC (Farber et al., 2006; Fernandez, 2008). El WACC es el coste de financiación del proyecto en su totalidad, y por tanto, dado que los costes de capital son distintos para cada fuente financiera, según sea capital propio o deuda, tendremos que calcular el coste medio ponderado según las diferentes fuentes de financiación de las que se alimenta el virtual proyecto. Dichas ponderaciones reflejan el peso que cada una de las fuentes tiene en la totalidad del proyecto, en definitiva reflejan la proporción de la estructura de capital del proyecto de inversión. Conceptualmente, el WACC proporciona una estimación del coste de oportunidad promedio de los proveedores de capital a un proyecto de inversión.

El cálculo del WACC está basado en la teoría de que los costes de capital son distintos, según la fuente de financiación de las que se alimenta la empresa. Es decir, si una empresa se financia, por una parte, con capital propio y por otra, mediante deuda, cada una de estas dos fuentes de financiación tendrá un coste de capital determinado que será distinto uno del otro. Como cada recurso (deuda y capital propio-*equity*-) representa un determinado peso en el capital total del proyecto, habrá que ponderar cada tipo de recurso en función de ese peso que tiene cada uno de ellos en el capital total (Brealey et al, 2011; Damodaran, 2012; Mascareñas, 2013).

Según la definición del WACC, obtenemos su formulación siguiente (Fernández, 2011; Frank y Shen, 2016):

$$WACC = \frac{E k_e}{E+D} + \frac{D k_d(1-T)}{E+D} \quad [5-1-7]$$

siendo:

E , el capital propio (*Equity*) del proyecto de inversión

D , el capital ajeno (*Deuda*)

k_e , el coste del capital propio

k_d , el coste de la deuda

T , el tipo impositivo del impuesto sobre el beneficio de sociedades

5.1.3.4. EL COSTE DEL CAPITAL PROPIO, k_e

El coste de los recursos propios (*equity*) de un proyecto de inversión representa el coste de oportunidad del proyecto, que refleja la rentabilidad que un inversor exige a sus recursos propios al invertir en dicho proyecto, lo que incluye un premio por el riesgo asumido al realizar la inversión. Es equivalente a la rentabilidad mínima que exigen los inversores del proyecto por el hecho de invertir en él. De todos los costes de financiación, el del capital propio es el mayor, debido a que es el que conlleva un mayor riesgo asociado (Mascareñas, 2013). Y esto es así porque los propietarios de las acciones (recursos propios) se van a repartir los beneficios y los riesgos asociados del proyecto de inversión, de tal manera que si hubiese pérdidas ellos no recibirían nada a cambio de su inversión.

Normalmente, el riesgo del capital propio es mayor que el de la deuda, porque, en este segundo caso, existen unas condiciones de remuneración y amortización que son exigibles por el banco o prestamista, que tienen preferencia sobre los derechos de cobro de los accionistas del proyecto.

La rentabilidad esperada de un activo físico (como es un terreno con aprovechamiento urbanístico) o financiero, se obtiene sumando una prima de riesgo a la rentabilidad ofrecida por un activo sin riesgo. Cualquier inversor exigirá a su capital propio invertido en un proyecto, un coste de oportunidad

que vendrá determinado por la adición de un diferencial o compensación por riesgo a un activo libre de todo riesgo (Pérez-Carballo, 1998; Hail, 2006).

El coste del capital propio vendrá dado por la suma de una tasa libre de todo riesgo más un diferencial o compensación por el riesgo asumido. Este diferencial exigido es la prima de riesgo del proyecto.

La expresión matemática del coste del *equity* de un proyecto de inversión viene dado por la siguiente fórmula:

$$k_e = r_f + PR \quad [5-1-8]$$

siendo:

k_e , el coste del capital propio de un proyecto de inversión

r_f , la tasa libre de riesgo (*risk free*)

PR, la prima de riesgo del proyecto de inversión

La tasa libre de riesgo (r_f) es la tasa de retorno de un activo cuya rentabilidad es siempre conocida e igual a la esperada dentro de su horizonte de inversión. Es conocida con total exactitud y certeza al vencimiento en un determinado momento (Damodaran, 2006).

Para el caso de estudio se ha estimado, como activo libre de riesgo, la Deuda del Estado español, de pago único al vencimiento y de emisión lo más reciente posible a la valoración de la inversión. Dado que se trata de un proyecto de inversión realizado en España, es justificable la elección de la Deuda del Estado español, ya que ésta se considera que tiene suficiente liquidez. De este modo no es necesario sumar la prima de riesgo país a una tasa libre de riesgo de la deuda emitida por otro país con menor riesgo que

España, como por ejemplo Alemania o Estados Unidos. Por tanto, el cálculo de este parámetro, se ha obtenido mediante la media aritmética de los tipos marginales de interés de las subastas de Obligaciones a 10 años emitidas por el estado español.

El cálculo de la prima de riesgo del proyecto (PR) se ha realizado en función de los factores que influyen en el riesgo del proyecto, considerando las siguientes variables: tipo de activo inmobiliario, localización del proyecto, liquidez de la inversión, horizonte temporal, volumen de inversión necesario, acceso al crédito de los compradores, apalancamiento financiero del proyecto, tipos de interés y la Inflación.

La metodología para determinar la prima de riesgo del proyecto se basó en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, *Analytic Hierarchy Process*) (Saaty, 2003; 2008; Yalpir, 2014). Este método es ampliamente utilizado para la evaluación de todo tipo de proyectos en numerosos campos y disciplinas (Vaidya y Kumar, 2006; Aznar y Guijarro, 2012; González-Ramiro, 2016).

Se ha calculado una prima de riesgo distinta para cada estado urbanístico, ya que, entre las variables explicativas consideradas en el modelo AHP están tanto el horizonte temporal como el volumen de inversión necesario, parámetros que vienen determinados por el estado urbanístico del suelo. El horizonte temporal es una variable explicativa para la determinación de la prima de riesgo del proyecto y es distinto para cada estado urbanístico; por tanto, también habrá una prima de riesgo distinta para cada estado urbanístico.

Como la prima de riesgo es distinta para cada estado urbanístico, también lo será la tasa de descuento. En la valoración de cada estado, vamos a evaluar distintos proyectos de inversión con distintos horizontes temporales,

en definitiva, con distintos niveles de riesgo (Tsai y Luan, 2016; Sdino et al., 2018).

5.1.3.5. EL COSTE DE LA DEUDA, k_d

El coste de la deuda, k_d , es otro de los componentes del WACC. Se estimará a partir de la información sobre los tipos de interés existentes en el mercado hipotecario, en la fecha de la valoración. El coste de la deuda es la rentabilidad exigida para hacer frente al pago de la misma. Para obtenerlo, se ha realizado un análisis de la coyuntura económica actual (Gan, 2007; Davis y Zhu, 2009). Una vez recogida la información, se ha realizado una estimación prudente de los tipos de interés no preferenciales ofrecidos por las entidades financieras que operan en el sector.

5.1.3.6. ESTRUCTURA DE CAPITAL

Es habitual que las empresas del sector de la promoción inmobiliaria, tanto en España como a nivel internacional, tengan altos niveles de endeudamiento. Este aspecto tiene gran influencia en el riesgo y la rentabilidad (Giacomini et al., 2015). No obstante, en los últimos años este nivel ha ido disminuyendo (Tyrrel y Bostwick, 2005). El nivel de endeudamiento es un factor que habrá que estimar prudentemente, ya que un alto índice, influye directamente en el aumento del riesgo de la inversión (Brueggeman y Fisher, 2011).

La estructura de capital del proyecto viene determinada por la aportación de capitales propios (equity) y ajenos (deuda). Si denominamos E, al porcentaje que representa el equity en la inversión total y D, al porcentaje

que representa la deuda en la inversión total, tendremos que: $E + D = 100\%$ (Fernández, 2011; Mascareñas, 2013; Buss, 2015).

Para determinar el ratio de endeudamiento se ha partido de la información obtenida sobre la estructura de capital de empresas del sector de la promoción inmobiliaria (Morri y Cristanziani, 2009; Niskanen y Falkenbach, 2013). Con este ratio, obtenemos las proporciones $D/(E+D)$ y $E/(E+D)$, para llevarlas directamente a la fórmula del WACC. En este artículo, se ha considerado un endeudamiento del 30%.

5.1.3.7. HORIZONTE TEMPORAL

En el modelo de valoración de proyectos de inversión por descuento de flujos, el horizonte temporal es el período de tiempo, durante el cual se van a producir los distintos flujos (entradas y salidas).

Es uno de los factores determinantes, que más influye en el valor del proyecto (Klimczak, 2010), ya que hay que realizar la estimación de los determinados momentos en que se producirán tanto los flujos de entrada como de salida.

El horizonte temporal es un parámetro que también influye en la determinación de la tasa de descuento del proyecto, incrementándola a medida que aumenta dicho parámetro (Psunder y Cirman, 2011).

Para el caso de la valoración de un suelo por el modelo de descuento de flujos, este horizonte coincidirá con el plazo global de gestión, desarrollo y finalización de la virtual promoción inmobiliaria que se considere desarrollar sobre dicho suelo.

Abarca el plazo temporal global, considerando la totalidad de flujos que se puedan producir a lo largo del desarrollo del proyecto de inversión inmobiliario, desde la creación de la empresa para llevar a cabo el virtual proyecto hasta su disolución, es decir, desde que se produzca el primer flujo posible, hasta el último.

La correcta determinación del horizonte temporal exige una buena coordinación entre los plazos de gestión, desarrollo, urbanización, proceso de construcción y comercialización de la promoción. Sobre todo, cuando el terreno se encuentra en fase de desarrollo urbanístico, ya que hay plazos que no dependen de la dirección del proyecto, sino del tiempo que la administración tarde en aprobar definitivamente los distintos instrumentos de planeamiento y desarrollo urbanístico (Miyamoto y Paez, 2009). Por otra parte, hay autores que en sus estudios establecen que el horizonte temporal máximo para aplicar el modelo de descuento de flujos es de quince años (Blanco, 2009; Ohlson y Zhang, 1999).

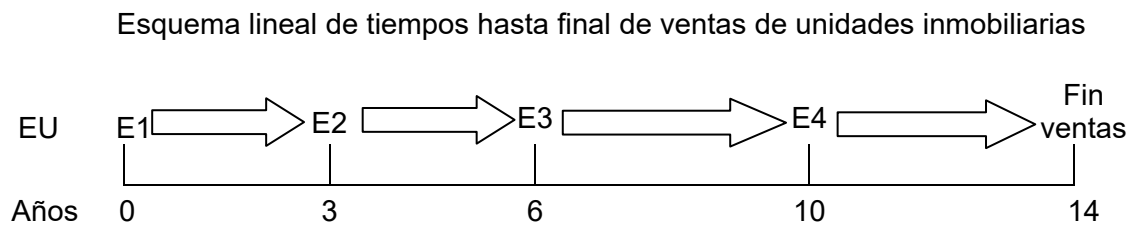
Los distintos tiempos considerados en el desarrollo metodológico para obtener los resultados han sido los siguientes:

Tiempos considerados en la metodología de valoración utilizada

	Estados Urbanísticos	Tiempo hasta conseguir Estado (años)	Tiempo hasta Suelo Urbanizado E4 (años)	Horizonte Temporal Proyecto Inversión (años)
E1	Suelo urbanizable sin Programa de Ejecución	0 (Estado inicial)	10	14
E2	Suelo urbanizable con Programa de Ejecución	3	7	11
E3	Suelo de Unidad de Actuación con Reparcelación	6	4	8
E4	Suelo Urbanizado	10	0	4

Fuente: Codosero et al, 2018

A continuación se recoge un esquema lineal de los tiempos considerados:



5.1.3.8. CAPITALIZACIÓN DEL VALOR A LA FECHA DE CONSECUCCIÓN DE CADA ESTADO URBANÍSTICO

Con los parámetros expuestos hasta aquí, podemos obtener el valor del suelo para cada estado urbanístico, E1, E2, E3 y E4. Únicamente el valor obtenido para el estado E1 será real, puesto que, los estados E2, E3 y E4, se adquirirán en un futuro, a lo largo del desarrollo del planeamiento urbanístico.

Los valores se han obtenido bajo la hipótesis de que el suelo hoy cuenta con las condiciones urbanísticas del futuro estado. Es decir, todavía no se dan las condiciones con las que se han calculado.

Por tanto, los valores obtenidos para los estados urbanísticos E2, E3 y E4, habrá que capitalizarlos para obtener el valor real que tendrán en las fechas futuras, cuando se adquieran las correspondientes condiciones de desarrollo que se darán en esos estados. Para ello nos apoyamos en estudios publicados sobre la evolución de los precios del mercado inmobiliario (Solvía, 2017; Ine, 2018; <http://www.ine.es/productos-y-servicios/publicaciones>).

5.1.4. RESULTADOS

Los Resultados obtenidos se recogen en el CAPÍTULO 6 RESULTADOS GLOBALES ESTRUCTURADOS.

5.1.5. CONCLUSIONES

Las Conclusiones de este artículo se recogen en el CAPÍTULO 7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

5.2. EXPOSICIÓN EXPLICATIVA DEL ARTÍCULO 2: *Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España.*

5.2.1. INTRODUCCIÓN

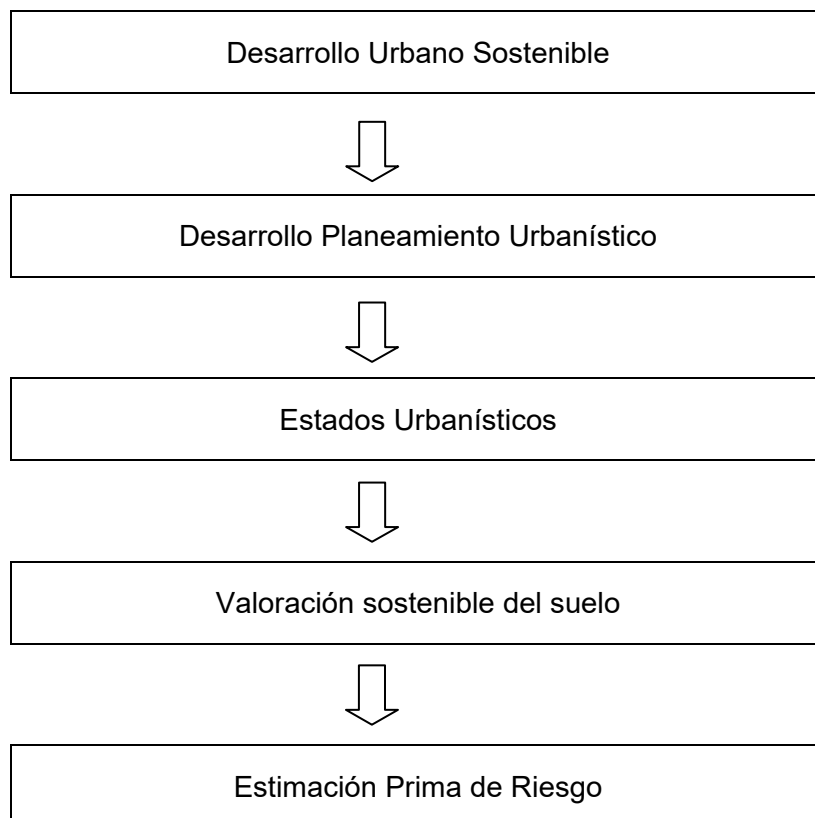
El suelo es un recurso natural, escaso y limitado (Nooten, 2007; Berges y Ontiveros, 2007), siendo uno de los objetivos principales de los instrumentos de planificación territorial y urbana la fijación de los usos del suelo, que habrá que realizarlo siguiendo criterios de sostenibilidad. Dentro del proceso de planificación urbana, tanto el establecimiento de la calificación del suelo, como la asignación de usos e intensidades edificatorias, implican la atribución de un valor económico a los terrenos objetos de dicha planificación.

Los aspectos más directamente relacionados con el desarrollo urbano sostenible (DUS) son el suelo y la planificación urbanística; en este sentido, es fundamental establecer una metodología objetiva de valoración de los terrenos con aprovechamiento urbanístico, con la finalidad de eliminar toda especulación y conseguir un valor sostenible del suelo, basado en el aprovechamiento urbanístico que le otorgue el desarrollo del planeamiento, sin considerar expectativas de difícil o imposible realización. Conforme se va desarrollando y ejecutando el planeamiento urbanístico, el suelo va pasando por distintas etapas o estados urbanísticos y su valor va cambiando a lo largo del tiempo, en función del estado urbanístico en que se encuentre (Chirstensen, 2014; Kalbro y Lindgren, 2010; Williamson et al 2010).

La valoración de un suelo con aprovechamiento urbanístico no es más que la valoración de un proyecto de inversión inmobiliario (Caparros, 2012). Un proyecto de inversión es un plan económico al que se le asigna un

conjunto de recursos de capital, materiales, humanos y técnicos cuyo objetivo es generar rendimiento económico en un determinado plazo. La valoración consiste en obtener la cantidad económica correspondiente a la materialización de unos derechos de aprovechamiento urbanístico, mediante la promoción inmobiliaria. Estos derechos están en función de los usos, actividades e intensidades edificatorias, que se puedan desarrollar sobre el suelo a valorar, según su calificación urbanística (Wyatt, 2013). Por tanto, valorar un suelo es valorar un proyecto de inversión. Existe una vinculación entre el DTUS y la valoración del suelo (Codosero et al., 2018), y, por tanto, con la prima de riesgo utilizada en dicha valoración. Esta vinculación se representa en la siguiente Figura:

Vinculación DUS con la Prima de Riesgo de los estados urbanísticos del suelo



Fuente: Codosero et al., 2019.

Actualmente, el método más adecuado para la valoración de un suelo con aprovechamiento urbanístico es el residual dinámico (Scarret y Osborn, 2014; The European Group of Valuers Associations, 2016) basado en el modelo de descuento de flujos (Damodaran, 2012-A; Stiger, 2008). Es uno de los métodos más apropiado para valorar un proyecto de inversión cuando existan unos flujos de caja previstos (De Andrés, P. et al., 2015).

Esta metodología se basa en el análisis económico de un proyecto de inversión inmobiliario, a desarrollar sobre el suelo que se quiere valorar. Independientemente de la restricción de la oferta, que indudablemente puede influir en los precios del suelo (Barker, 2004), uno de los parámetros fundamentales que influyen en el resultado de la valoración del suelo es la prima de riesgo utilizada para determinar la tasa de descuento (Shilling, 2003; Fernández, 2005; Hammond et al., 2011).

Como en todo proyecto de inversión, se produce una inversión de capital inicial, y posteriormente, se van produciendo unos flujos de caja (cobros-pagos) a lo largo de un horizonte temporal. Estos flujos hay que actualizarlos a la fecha de valoración. Para ello se utiliza el tipo de actualización o tasa de descuento, que está en función del riesgo del proyecto. Por ello, uno de los elementos más importantes de la tasa de descuento es la prima de riesgo.

Uno de los métodos utilizado para determinar la tasa de descuento de una promoción inmobiliaria, consiste en analizar las rentabilidades históricas obtenidas de proyectos de similares características. Sin embargo, existe una evidente dificultad para acceder a la información necesaria sobre las rentabilidades y primas de riesgo obtenidas en otros proyectos inmobiliarios, situados en el entorno y de similares características al que se pretende evaluar (Shilling, 2003). Esta circunstancia hace que el valorador no disponga de datos suficientes para calcular la prima de riesgo con un mínimo de rigor científico.

No es riguroso apoyarse en datos históricos de otros proyectos para calcular la prima de riesgo, porque éste es un parámetro que depende del riesgo de cada proyecto específico (Fernández, 2005; Hammond et al., 2011).

En el riesgo de un proyecto de inversión inmobiliario influyen múltiples factores, que afectan tanto al riesgo sistemático como al no sistemático (Sdino, Rosasco and Magoni, 2018) que al final repercutirá en el precio que se está dispuesto a pagar por un suelo, para llevar a cabo el proyecto sobre él (Brueggeman and Fisher 2011; Hott, 2011).

Por tanto, el cálculo de la prima de riesgo para la valoración del suelo con aprovechamiento urbanístico, debe estimarse mediante la evaluación de los factores que influyen en el riesgo global de cada proyecto de inversión (Shilling, 2003).

En este sentido, el principal objetivo de este artículo es determinar las diferentes primas de riesgo para cada estado urbanístico del suelo. La estimación de la prima de riesgo, para cada uno de ellos, se realiza en función de la evaluación de los factores que influyen en el riesgo de cada proyecto de inversión (Codosero et al., 2018).

El método utilizado para calcular la prima de riesgo se ha basado en el Proceso Analytic Jerárquico (AHP) (Saaty, 2008). Cada estado urbanístico supone un proyecto de inversión diferente, y por tanto, una prima de riesgo distinta para cada uno de ellos (Contreras, 2014).

Para llevar a cabo el cálculo de la prima de riesgo en cada estado urbanístico, se ha establecido un modelo que consta de dos fases: en la primera, se ha realizado el análisis cualitativo para obtener las prioridades de los niveles de riesgo considerados, utilizando el Proceso Analítico Jerárquico

(AHP) (Saaty, 2008); y, en la segunda, se ha obtenido el valor de la prima de riesgo global del proyecto de inversión.

La primera fase tiene los siguientes objetivos: identificar los factores que influyen en el riesgo global del proyecto de inversión inmobiliario (Edelstein and Magin, 2013; D'Alpaos y Canesi, 2014); establecer los distintos niveles de riesgo que se consideren en la inversión; realizar un análisis cualitativo para obtener la priorización de los niveles de riesgo considerados.

La segunda etapa, tiene como objetivo calcular el valor de la prima de riesgo global del proyecto en función de las prioridades obtenidas en la primera fase.

5.2.2. DATOS

En el Artículo 2 (Sustainability 2019, 11, 4191; doi: 10.3390/su11154191), para llevar a cabo la determinación de la prima de riesgo de cada estado urbanístico, la zona de estudio elegida ha sido el Sector de Suelo Urbanizable Con Condiciones SUB-CC-6.1-5, del Plan General Municipal de Badajoz, aprobado definitivamente por la Resolución de la Consejería de Fomento, de 7 de noviembre de 2007, publicada en el DOE el 24 de noviembre del mismo año.

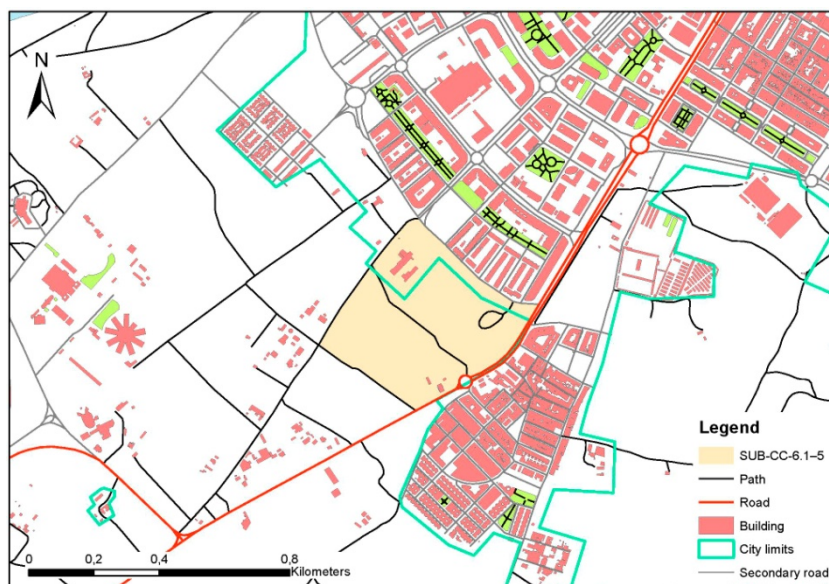
La localización y delimitación del área de estudio, dentro del municipio de Badajoz, se recoge a continuación, en las siguientes figuras:

Área de estudio. Localización SUB-CC-6.1-5



Fuente: Google Earth

Área de Estudio. Delimitación



Fuente: Codosero et al., 2019

Los datos de sus condiciones urbanísticas vienen recogidos en el Documento nº2 - Normativa Urbanística Particular del Núcleo Urbano Principal, de las Normas Urbanísticas del Plan General Municipal de Badajoz (Ayuntamiento de Badajoz, 2007). Los principales datos de sus condiciones urbanísticas, se recogen a continuación, en el siguiente cuadro:

Datos condiciones urbanísticas Sector SUB-CC-6.1-5

Superficie Bruta Total	178.122 m ² s
Superficie Sistemas Generales Totales	18.146 m ² s
Superficie Neta Total	159.976 m ² s
Aprovechamiento Medio Área de Reparto	0,5647 u.a.
Aprovechamiento Medio Sector	0,5609 u.a.
Aprovechamiento Medio Subjetivo Área de Reparto	0,5082 u.a.
Coefficiente edificabilidad neto propuesto	0,7474 m ² t/m ² s
Coefficiente edificabilidad neto mínimo	0,7100 m ² t/m ² s
Coefficiente edificabilidad neto máximo	0,7847 m ² t/m ² s
Coefficiente edificabilidad bruto propuesto	0,6910 m ² t/m ² s

Fuente: Plan General Municipal, Ayuntamiento de Badajoz, 2007

5.2.3. METODOLOGÍA

5.2.3.1. FUNDAMENTOS

Los estados urbanísticos considerados en este estudio son los siguientes:

- Estado E1, es el estado actual de los terrenos seleccionados, correspondiente a un suelo urbanizable delimitado, sin programa de ejecución.

- Estado E2, es el siguiente estado, considerando la hipótesis de que los terrenos tengan un programa de ejecución aprobado. El Programa de

Ejecución estará compuesto de un Plan Parcial, que ordene detalladamente el sector, un Anteproyecto de Urbanización, Convenio Urbanístico y Proposición Jurídico-Económica (Ley del Suelo de Extremadura; Reglamento de Planeamiento de Extremadura).

- Estado E3, corresponde a los terrenos incluidos en una unidad de actuación con Proyecto de Reparcelación aprobado. En esta fase se realiza la transformación jurídica de las parcelas iniciales en parcelas resultantes, para garantizar la equidistribución de beneficios y cargas. Posteriormente comienzan las obras de urbanización, para transformar físicamente los terrenos, para ajustar la realidad física a la realidad jurídica. Pero, en este estado urbanístico, todavía no está concluida la urbanización de los terrenos.

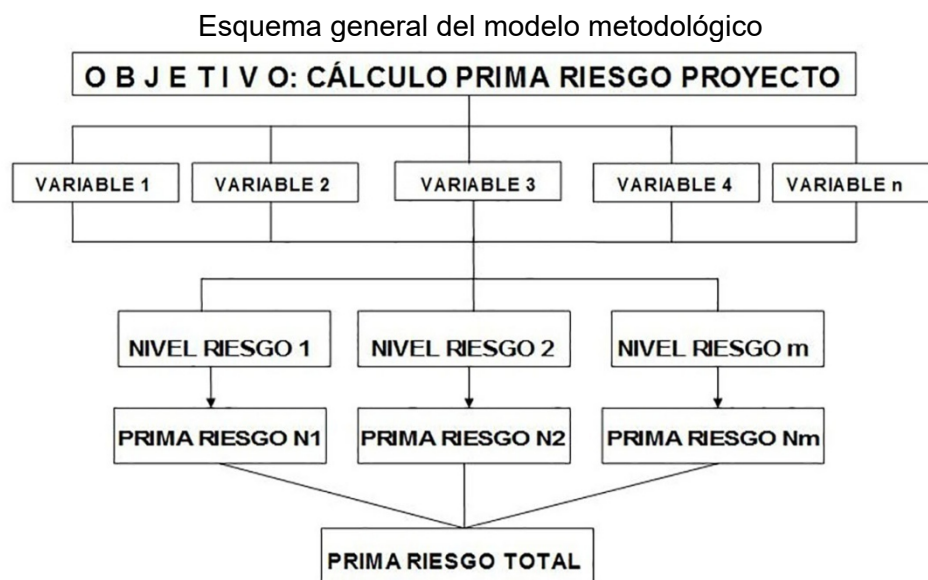
- Estado E4, correspondiente al suelo finalista, con las parcelas totalmente urbanizadas.

El modelo propuesto calcula la prima de riesgo, para la valoración del suelo, en cada estado urbanístico. Posteriormente, mediante un análisis de regresión lineal, se obtiene la gráfica y ecuación de la recta de tendencia de la prima de riesgo a lo largo de todo el tiempo que abarca el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico. Se ha considerado un plazo total de 10 años, desde el estado inicial de los terrenos en el Estado Urbanístico E1, hasta el Estado Urbanístico E4, cuando el suelo ya está totalmente urbanizado. Cada estado urbanístico E1, E2, E3, y E4 supone un proyecto de inversión distinto.

La metodología de cálculo de la prima de riesgo en cada estado urbanístico, se ha realizado en dos etapas: la primera consiste en establecer las prioridades de los distintos niveles de riesgo que puede tener cada proyecto. Esto se ha llevado a cabo mediante el método del Proceso Analítico Jerárquico (AHP, *Analytic Hierarchy Process*) (Saaty, 2008; Aznar y Guijarro,

2012); y la segunda etapa consiste en cuantificar la priorización obtenida, para calcular el valor de la prima de riesgo global del proyecto.

El esquema general del modelo de cálculo se expone en la figura siguiente:



Fuente: Elaboración propia a partir de Codosero et al., 2019

5.2.3.2. PRIMERA ETAPA: PONDERACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

La primera etapa del proceso metodológico consiste en establecer las prioridades de los niveles de riesgo. Se ha basado en el Proceso Analítico Jerárquico (*Analytic Hierarchy Process, AHP*) desarrollado por el profesor Thomas L. Saaty (Saaty, 1980; 1987; 1990; 2003; 2008).

Mediante este método se han determinado las ponderaciones de los distintos niveles de riesgo, que puede tener el proyecto de inversión correspondiente a cada Estado Urbanístico.

Actualmente, esta metodología se utiliza con éxito en distintas disciplinas como ciencia, educación, economía, asignación de recursos, aplicaciones medioambientales, planificación urbana (Martín y De la Torre, 1998; Vaidya y Kumar, 2006; Aznar y Guijarro, 2012; González-Ramiro et al., 2016; Sdino, Rosasco and Magoni, 2018).

El potencial del *AHP* se debe a su adecuación a distintas situaciones. Básicamente, *AHP* es un modelo de selección de alternativas en función de unos determinados criterios, que influyen en dichas alternativas, en mayor o menor grado. En definitiva, desmenuza el problema y después une todas las soluciones de los sub-problemas en una conclusión.

Las variables explicativas vendrán dadas por los distintos factores de riesgo considerados que influyen en el proyecto, identificados según hemos visto en el párrafo anterior. El objetivo es la selección de la mejor alternativa.

Para ello, se ponderan tanto los criterios como las alternativas, mediante un sistema de matrices de comparaciones pareadas, a través de juicios emitidos por expertos en el tema y una escala fundamental de comparación por pares.

Se han identificado los criterios con las variables explicativas, caracterizadas por los factores de riesgo que pueden influir en el riesgo global de un proyecto de inversión de promoción inmobiliaria (Parker, 2016); y las alternativas, con los distintos niveles de riesgo (NR) que pueda tener dicho proyecto (Codoseró et al., 2017; 2018).

Para llevar a cabo el *AHP*, se ha contado con un grupo de expertos, con la capacidad profesional y pericia suficientes, para llevar a cabo la emisión de los juicios y formar las correspondientes matrices de comparación pareada. Las

matrices de juicios se formaron mediante un proceso de consenso acordado. Se expone a continuación una tabla, que recoge el número de miembros del grupo de expertos, su nivel de titulación, filiación y campo de experiencia:

Grupo de expertos AHP

nº miembros	Nivel titulación	Filiación	Experiencia
2	Doctor	Universidad de Extremadura	Desarrollo sostenible
2	Doctor	Universidad de Extremadura	Planificación urbana
2	Técnico	Estudio arquitectura	Planificación urbanística y edificación
3	Doctor	Universidad de Extremadura	Edificación y valoración terrenos
3	Técnico	Gabinete de valoraciones y tasaciones	Valoración edificios

Fuente: Codosero et al. , 2019

Se han seleccionado las 8 Variables siguientes: V1 Localización en el municipio; V2 Uso global del sector; V3 Aprovechamiento Medio Subjetivo; V4 Grado de desarrollo del estado urbanístico; V5 Volumen de inversión necesario; V6 Acceso a financiación por parte de los compradores; V7 Apalancamiento financiero del proyecto de inversión; y V8 Tipos de interés.

Por otra parte, seleccionaron los siguientes Niveles de Riesgo: NR1, NR2, NR3, NR4 y NR5. De esta forma, NR1 se identifica con el mínimo nivel de riesgo estimado para el sector nacional de la promoción inmobiliaria y NR5 con el máximo nivel de riesgo (Antuña, 2015; Codosero et al, 2018; Banco de España http://app.bde.es/rss_www/Ratios).

Este proceso se ha desarrollado mediante los siguientes pasos:

1. Definición de los criterios, que son las características o variables V_i que se

consideran van a influir en el riesgo global del proyecto.

2. Determinación de un conjunto de alternativas, que serán los niveles de riesgo que representan las distintas intensidades de riesgo que puede tener el proyecto.

3. Formación de la matriz de juicios de las variables. Es la matriz de comparación pareada de las variables (MCPV). Se obtiene mediante la comparación por pares de las variables, comparando cada una de ellas con el resto, dos a dos, según la Escala Fundamental de Saaty. Esta escala se recoge en la siguiente tabla:

Escala fundamental de comparaciones pareadas

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	IGUAL importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia MODERADA	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente criterio A sobre el criterio B
5	Importancia GRANDE	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el criterio B
7	Importancia MUY GRANDE	La experiencia y el juicio favorecen muy fuertemente al criterio A sobre el criterio B
9	Importancia EXTREMA	La experiencia y el juicio favorecen extremadamente el criterio A sobre el B. La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda

Fuente: Elaboración a partir de Saaty, 1980 y Aznar y Guijarro, 2012.

Los valores intermedios de la escala (2, 4, 6 y 8) se utilizan cuando sea necesario matizar entre dos valores de la escala fundamental.

El Vector Propio normalizado VPV, asociado a dicha matriz MCPV, nos indicará la ponderación de cada variable en el conjunto (Saaty, 2001). Para

determinar MCPV, inicialmente, se compara la variable V1 con la V1, V2, V3,...,Vn; luego se procederá igual con la variable V2, comparándola con la V1, V2, V3,...,Vn; y así sucesivamente hasta terminar con Vn. Evidentemente, al comparar una variable consigo misma el valor cuantificador en este caso será 1. Mediante estas comparaciones se planteará la matriz MCPV, que será cuadrada de tamaño $(n \times n)$. Las comparaciones pareadas de las distintas variables entre sí se realizarán utilizando la siguiente pregunta: *¿Cuánto es más influyente la variable V_x que la variable V_y en el riesgo global del proyecto?* Las matrices MCPNi, se obtendrán mediante la comparación de los NR, comparándolos dos a dos, en función de cada Vi considerada. Esta ponderación nos dará la importancia relativa de cada uno de ellos.

4. Formación de las Matrices de Comparaciones Pareadas de los Niveles de Riesgo, MCPNi. Se obtienen mediante la ponderación de los NR, dos a dos, para cada variable. Resultarán tantas matrices como variables se hayan considerado. Al igual que en el paso anterior, estas comparaciones se realizarán con la Escala Fundamental de Saaty. Si el número de variables es n, se obtendrán n matrices, MCPN₁, MCPN₂, MCPN₃,...MCPN_n, de tamaño $m \times m$, siendo m el nº de NR. Las comparaciones pareadas de los NR se realizarán utilizando la siguiente pregunta: *Considerando la variable X, ¿cuánto es más influyente el NR_x que el NR_y?*

5. De cada matriz MCPN_n se calcula su Vector Propio Normalizado, VPN₁, VPN₂, VPN₃, ...,VPN_n, que nos indicarán la ponderación de los distintos niveles de riesgo según la variable considerada.

6. Con las matrices columnas VPN₁, VPN₂, VPN₃,...,VPN_n de tamaño $m \times 1$, obtenidas en el paso anterior, se forma una matriz de tamaño $m \times n$ (siendo m el nº de NR y n el nº de Vi). Esta será la Matriz de Vectores Propios de Niveles de Riesgo MVPN, de tamaño $(m \times n)$

7. El resultado del producto de MVPN, ($m \times n$) multiplicada por VPV ($n \times 1$) será una matriz columna W ($m \times 1$), cuyos elementos indicarán la ponderación que tienen los distintos NR en la evaluación del riesgo global del proyecto.

Todas las matrices de comparación pareada, tanto MCPV como MCPN_n, tienen que cumplir las siguientes condiciones (Saaty, 1987; Aznar y Guijarro, 2012; Brunelli et al., 2013):

a) Reciprocidad: Si $a_{ij} = x$, $\Rightarrow a_{ji} = 1/x$

b) Homogeneidad: Si los elementos i y j se consideran igual de importantes y con el mismo peso, entonces $\Rightarrow a_{ij} = a_{ji} = 1$ y además, para todo $i \Rightarrow a_{ii} = 1$, ya que se considera que todo elemento comparado consigo mismo es igual de importante.

c) Consistencia: Esta propiedad viene dada por la subjetividad de los juicios del valorador. Mediante la condición de consistencia esta subjetividad se intenta objetivar al máximo y por tanto, evitar las inconsistencias en que se puedan producir en las comparaciones. La matriz ha de ser consistente. La consistencia de la matriz se mide por el Ratio de Consistencia, CR. Los valores máximos de CR, para que la matriz sea consistente, y por tanto, válida, se recogen a continuación en la siguiente tabla:

Tamaño Matriz	Ratio de Consistencia
3	5%
4	9%
5 o mayor	10,00%

Fuente: Aznar y Guijarro, 2012

En el caso de que obtengamos una matriz inconsistente tendremos que proceder a mejorar la consistencia, revisando las ponderaciones de los juicios emitidos, hasta obtener un RC aceptable, que no supere los valores dados en la tabla anterior (Aznar y Guijarro, 2012).

5.2.3.3. SEGUNDA ETAPA: ASIGNACIÓN DE VALORES DE PRIMA DE RIESGO A CADA NIVEL DE RIESGO. CÁLCULO DE LA PRIMA DE RIESGO GLOBAL

En la segunda etapa del proceso metodológico, para asignar una prima de riesgo a cada nivel de riesgo (NR) se ha partido del establecimiento de un Rango de Valores Válidos (RVV), entre los que se va a mover la Prima de Riesgo Total del proyecto (PR).

Para ello se han asumido los datos sobre los riesgos del sector inmobiliario español recogidos en distintas investigaciones publicadas (Antuña, 2015; Banco de España http://app.bde.es/rss_www/Ratios). Seguidamente se determinaron distintos intervalos dentro del RVV. Cada uno de estos intervalos se corresponderá con cada uno de los Niveles de Riesgo que hemos considerado. Los rangos de valores válidos de cada nivel de riesgo se recogen en la siguiente tabla:

Nivel Riesgo (NR)	PRN _i Mínima	PRN _i Máxima
NR1	8,00%	12,00%
NR2	12,01%	16,00%
NR3	16,01%	20,00%
NR4	20,01%	24,00%
NR5	24,01%	28,00%

Fuente: Codosero et al., 2019

La asignación de una prima de riesgo asociada, PRN_i , a cada NR, se realizará mediante interpolación lineal dentro de cada intervalo, según el peso obtenido para cada NR. La expresión matemática para el cálculo de la prima de riesgo asociada, PRN_i de cada NR es la siguiente:

$$PRN_i = PRN_{i \min} + (PRN_{i \max} - PRN_{i \min}) \times w_i \quad [5-2-1]$$

Siendo:

i , cada Nivel de Riesgo, (del nivel 1 al nivel 5)

PRN_i , la Prima de Riesgo asociada a cada Nivel de Riesgo

$PRN_{i \min}$, la Prima de Riesgo mínima de cada Nivel de Riesgo

$PRN_{i \max}$, la Prima de Riesgo máxima de cada Nivel de Riesgo

w_i , el peso de cada Nivel de Riesgo, obtenido de la matriz W (paso 7 del apartado 5.2.3.2).

La Prima de Riesgo global en cada estado urbanístico, PR_{Ei} se calcula aplicando la media ponderada de las Primas de Riesgo asociadas a cada Nivel de Riesgo, PRN_i , obtenidas. Su expresión matemática es la siguiente:

$$PR_{Ei} = \sum_{i=1}^5 PRN_i \cdot w_i \quad [5-2-2]$$

Siendo:

PR_{Ei} , la Prima de Riesgo global, en cada estado urbanístico

PRN_i , la Prima de Riesgo asociada a cada Nivel de Riesgo

w_i , el peso de cada Nivel de Riesgo, obtenido de la matriz W

Para el desarrollo metodológico del modelo de valoración, el estudio se ha llevado a cabo considerando un horizonte temporal para el descuento de flujos similar a otros proyectos analizados (Codosero et al. 2018).

A continuación, se expone el esquema temporal considerado para el desarrollo del modelo:

Tiempos de consecución de los Estados Urbanísticos

Estado Urbanístico (EU)	Tiempo hasta conseguir EU (años)
E1 Suelo Urbanizable SIN Programa Ejecución	Estado Actual (0)
E2 Suelo Urbanizable CON Programa Ejecución	3
E3 Suelo Urbanizable con Proyecto Reparcelación	6
E4 Suelo Urbanizado	10

Fuente: Codosero et al., 2019

5.2.4. RESULTADOS

Los Resultados obtenidos se recogen en el CAPÍTULO 6 RESULTADOS GLOBALES ESTRUCTURADOS.

5.2.5. CONCLUSIONES

Las Conclusiones de este artículo se recogen en el CAPÍTULO 7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

5.3. EXPOSICIÓN EXPLICATIVA DEL ARTÍCULO 3: *Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español.*

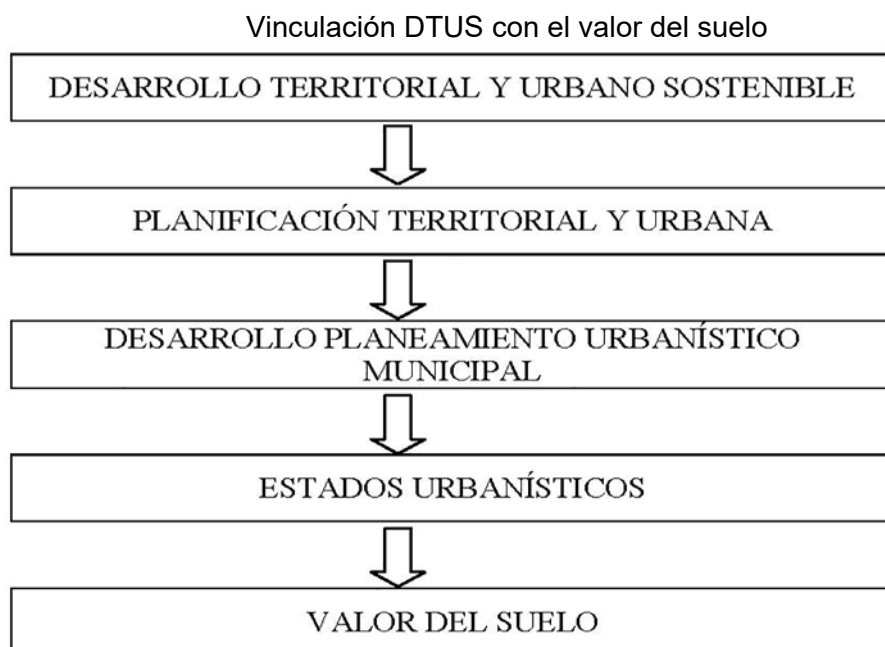
5.3.1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principios fundamentales del desarrollo territorial y urbano sostenible (DTUS) es la limitación del continuo e indefinido crecimiento urbano en favor del desarrollo; es decir, no se trata de que haya un crecimiento cero, sino de que se produzca un desarrollo urbano con el mínimo crecimiento físico posible, comprometiendo la mínima cantidad de recursos posibles (Engelman, 2013). La tendencia sería abandonar la idea de un crecimiento urbano ilimitado en favor de un desarrollo urbano que esté debidamente justificado, basado en el concepto de regeneración urbana (Williamson et al., 2010). Sin embargo, es un hecho que, los planes urbanísticos delimitan espacios para suelos urbanizables, que serán urbanizados en un futuro, necesarios para absorber el crecimiento sostenido de las ciudades (Yigitcanlar and Dur, 2010; Kaufmann and Sager, 2006).

La delimitación de los suelos urbanizables debe realizarse siguiendo criterios de sostenibilidad, porque el suelo es un recurso limitado y escaso (Berges y Ontiveros, 2007; Stewart, 2015). Los métodos que la administración utiliza para determinar el valor del suelo urbanizable, con la finalidad de liquidar el correspondiente impuesto sobre la propiedad, han de ser rigurosos y adecuados al estado urbanísticos real de los terrenos, para no introducir en la valoración elementos especulativos ni plusvalías de difícil o imposible realización (Raslanas, et al., 2010).

Por tanto, la valoración del suelo urbanizable de forma sostenible, implica la consideración del principio de desarrollo territorial y urbano sostenible como inspirador y fundamental en la metodología de valoración. En definitiva, el valor del suelo va a ser el resultado de aplicar el aprovechamiento otorgado por el planeamiento urbanístico que le afecte, considerando el estado urbanístico del terreno, en el momento de la valoración (Codoseró et al., 2018).

En este artículo se presenta una metodología de valoración sostenible del suelo, a lo largo del plazo establecido para el desarrollo del planeamiento urbanístico, hasta que el suelo está totalmente urbanizado. La relación existente entre el desarrollo territorial y urbano sostenible y la valoración del suelo viene explicada a través del planeamiento urbanístico, en cuyos documentos se va introduciendo como principio inspirador (Elorrieta et al., 2016). La vinculación entre el valor del suelo y el desarrollo territorial y urbano sostenible se recoge en el esquema que se representa en la siguiente figura:



Fuente: Codoseró et al., 2018

El establecimiento del uso e intensidad edificatoria en un determinado suelo va a influir directamente en el valor del suelo. La influencia del valor del suelo en el precio del producto inmobiliario final va a ir aumentando en función del estado urbanístico en que se encuentre, pudiendo representar un alto porcentaje cuando el suelo ya está urbanizado y en condiciones de obtener licencia de edificación (Gluszak y Zygmunt, 2018).

En este sentido, la metodología de valoración utilizada para valorar estos suelos urbanizables, debe tender a eliminar los elementos especulativos, que puedan influir en el resultado, y basarse, únicamente, en el aprovechamiento que las condiciones urbanísticas le otorguen al suelo (Ihlanfeldt, 2007; Ahern, 2011).

Así, de esta forma, al vincular el valor del suelo al desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico, el crecimiento de dicho valor será sostenido y equilibrado (Pagourtzi et al., 2003). Por esto, los criterios aplicados en los métodos de valoración deben encaminarse a evitar que los resultados obtenidos den lugar a prácticas especulativas.

Los métodos de valoración del suelo deben utilizar los parámetros con la prudencia y rigor suficientes para que los resultados no disparen la proporción entre el valor del suelo y el valor total del producto inmobiliario (Davis y Palumbo, 2008; Lin, 2009). Los precios de venta del producto inmobiliario final tienen más volatilidad en zonas donde el suelo representa una alta proporción respecto de dicho precio (Nichols et al., 2013). Se trataría de que los precios no empiecen a provocar tensiones en el mercado inmobiliario para que no provoquen una nueva crisis inmobiliaria que afecte a las entidades bancarias y se extienda a toda la economía.

Desde el punto de vista de la valoración sostenible del suelo, actualmente existen modelos que valoran el suelo a través de indicadores de sostenibilidad (Collier et al., 2017); otros que se basan en variables explicativas que influyen en la formación espacial del valor del suelo (Mangioni, 2014; Kalbro, 2010). También existen otros enfoques basados en modelos alternativos a los métodos de precios hedónicos (Hannonen, 2005; Glumac, 2019). Sin embargo, para valorar un suelo dotado de aprovechamiento urbanístico, lo idóneo es utilizar modelos económicos para determinar su valor real y razonable, que esté en función de la edificabilidad que tenga el suelo, ya que este parámetro es el factor que más influye en su valor (Hannonen, 2008).

En definitiva, se trata de evaluar un proyecto de inversión inmobiliario (Damodaran, 2012; Benjamin and Karrahem, 2013; Begovic et al., 2013; Steiger, 2008). El análisis de este proyecto tiene que estar dotado del rigor suficiente para eliminar todos los elementos especulativos, determinando la evolución del valor a lo largo del tiempo que se tarda en obtener el suelo totalmente urbanizado.

En este trabajo se presenta una metodología de valoración para analizar el incremento del valor del suelo urbanizable a lo largo del tiempo, hasta obtener el máximo valor cuando se llega al estado de suelo urbanizado. Está basada únicamente en la influencia que tiene el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico sobre la valoración. Se realiza un análisis de la evolución del valor a lo largo del tiempo, desde el estado inicial del suelo hasta la finalización de la urbanización.

El estudio se ha llevado a cabo sobre un suelo urbanizable en su estado inicial, sin programa de ejecución. A lo largo del desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico, este suelo irá pasando por distintos estados.

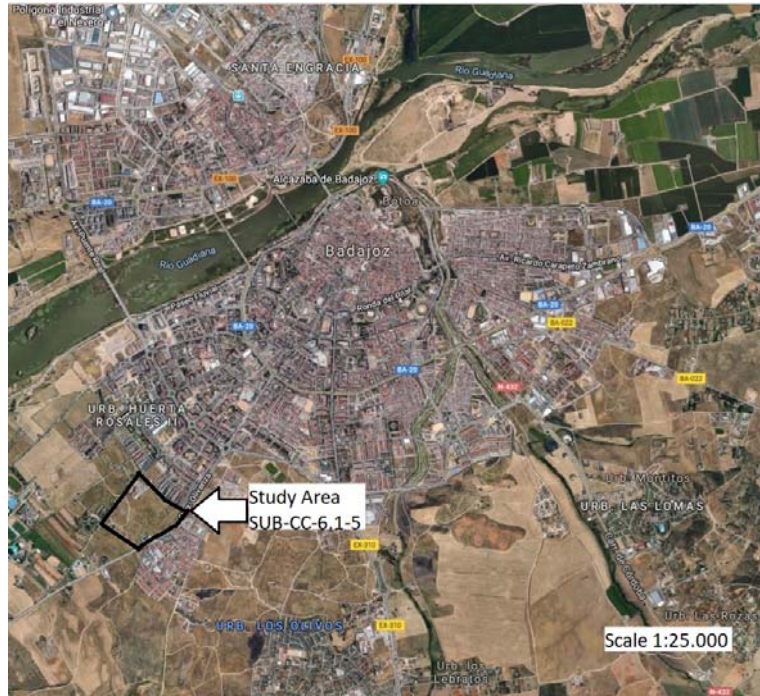
Se han considerado cuatro estados urbanísticos: estado 1, inicial, suelo urbanizable sin programa de ejecución; estado 2, suelo urbanizable con programa de ejecución; estado 3, suelo con reparcelación; y estado 4, suelo finalista, totalmente urbanizado. Para calcular el valor del suelo en cada estado urbanístico, se ha utilizado el modelo del descuento del flujo de caja libre, que es uno de los métodos más utilizados a nivel internacional para valorar proyectos de inversión (Parker, 2016; The European Group of Valuers Associations, 2016).

El objetivo es obtener una función de creación de valor mediante la cual se pueda explicar el valor del suelo en cualquier momento a lo largo del plazo de tiempo que conlleva el desarrollo y ejecución del proceso urbanístico, hasta llegar a su valor máximo, coincidente con el suelo finalista, totalmente urbanizado. Este objetivo puede constituir una herramienta de gran utilidad para la administración, para establecer los impuestos sobre los suelos que aún no estén desarrollados ni urbanizados. La metodología se puede extrapolar a cualquier otro terreno situado en el municipio, que esté dotado de aprovechamiento urbanístico.

5.3.2. DATOS

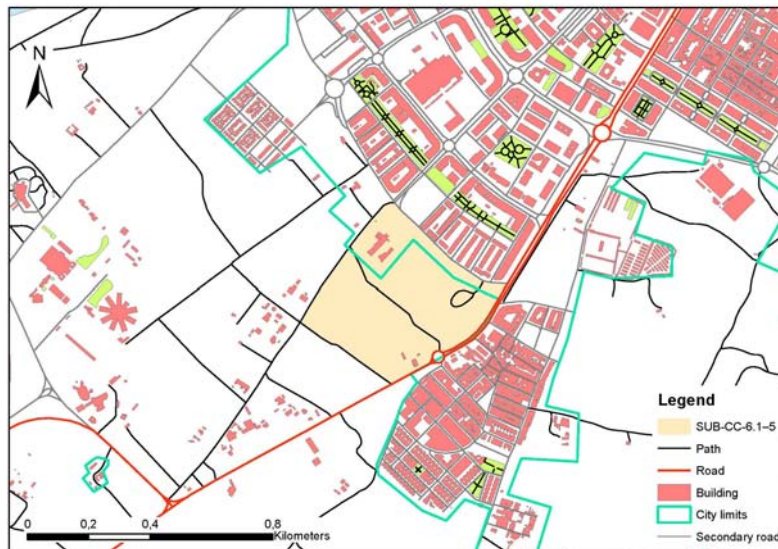
En el Artículo 3 (Land Use Policy, 2020, 92, 104456; doi: 10.1016/j.landusepol.2019.104456), la zona de estudio elegida ha sido la misma que en el Artículo 2, es decir, el Sector de Suelo Urbanizable Con Condiciones SUB-CC-6.1-5. Los principales datos de sus condiciones urbanísticas ya se han recogido en la exposición explicativa del Artículo 2. La localización y delimitación del área de estudio, dentro del municipio de Badajoz, se exponen a continuación:

Área de estudio. Localización SUB-CC-6.1-5



Fuente: Work from Google Earth

Área de Estudio. Delimitación



Fuente: Codosero et al., 2020

5.3.3. METODOLOGÍA

5.3.3.1. FUNDAMENTOS

Una vez establecida el área de estudio correspondiente a una unidad de actuación de un sector de suelo urbanizable sin programa de ejecución aprobado, el desarrollo metodológico se ha basado en los siguientes pasos:

1º. Establecer cuatro estados urbanísticos graduales, en función del desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico. Los cuatro estados considerados son los siguientes:

E1: Estado actual: Suelo urbanizable delimitado, sin Programa de Ejecución aprobado. Corresponde a los terrenos clasificados como suelo urbanizable delimitado por el planeamiento general, que no cuenta con Programa de Ejecución ni con ordenación detallada. El terreno, evidentemente, se encuentra todavía sin urbanizar y las obras de urbanización sin comenzar.

E2: Suelo urbanizable delimitado, con Programa de Ejecución aprobado. Corresponde a los terrenos clasificados como suelo urbanizable delimitado por el planeamiento general, en los que ya se ha aprobado un Programa de Ejecución. El Programa de Ejecución estará compuesto de un Plan Parcial, que ordene detalladamente el sector, un Anteproyecto de Urbanización, Convenio Urbanístico y Proposición Jurídico-Económica (Ley del Suelo de Extremadura; Reglamento de Planeamiento de Extremadura).

E3: Suelo con Proyecto de Reparcelación aprobado. Corresponde a los terrenos incluidos en una Unidad de Actuación con Proyecto de Reparcelación aprobado. En esta fase se realiza la transformación jurídica de las parcelas iniciales en parcelas resultantes, para garantizar la equidistribución de

beneficios y cargas. A lo largo de este estado, comienzan las obras de urbanización, transformando los terrenos, para adaptar la realidad física a la realidad jurídica.

E4: Suelo Urbanizado. corresponde al suelo urbanizado. Ya es suelo finalista, completamente urbanizado y en disposición de obtener los permisos de edificación.

El esquema de la evolución de los estados urbanísticos se expone a continuación, en la siguiente figura:



Fuente: Codosero et al., 2020

2º. Establecer un plazo para el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico, desde el momento inicial del Estado Urbanístico E1 hasta el momento final del Estado Urbanístico E4, en que los terrenos están totalmente urbanizados y en disposición de obtener los correspondientes permisos de edificación.

3º. Valoración del suelo, en cada año del plazo considerado para llevar a cabo el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico. Se calcula un valor de suelo, V_i , para cada uno de los años que componen cada estado urbanístico. La valoración se estima en el momento final de cada año. En este paso, hay que tener en cuenta, que a lo largo de los años que abarcan los Estados E1 y E2, hay que considerar superficie bruta de suelo, porque todavía no se ha producido la reparcelación de la unidad de actuación; a partir del Estado E3, cuando los terrenos cuentan ya con reparcelación, hay que considerar superficie neta de parcela. Para obtener las valoraciones homogeneizadas, éstas se realizan en relación a las unidades de aprovechamiento, otorgadas al sector por el planeamiento urbanístico. De esta forma, se obtienen los valores de repercusión del suelo por unidad de aprovechamiento: $V_0, V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$.

4º. Capitalización del valor obtenido en cada año. Efectivamente, los distintos estados urbanísticos, E1, E2, E3 y E4, se adquirirán en un futuro, a lo largo de los años del desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico. Dado que, los valores $V_0, V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$, se han obtenido bajo la hipótesis de que el suelo hoy cuenta con las condiciones urbanísticas del futuro estado urbanístico, se capitalizan al año en que se darán, efectivamente, esas condiciones. El tipo de capitalización se ha obtenido mediante el análisis de diversos estudios publicados sobre la evolución del mercado inmobiliario. De esta forma obtendremos los valores capitalizados, $V_0, V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$, que nos indica la evolución del valor del suelo a lo largo del tiempo, en el que se va a desarrollar y ejecutar el planeamiento urbanístico.

5°. A partir de los valores de repercusión del suelo por unidad de aprovechamiento, $V_0, V_1, V_2, V_3...V_n$, y del valor final V_{10} , se han obtenido unos coeficientes multiplicadores, que aplicados al valor final V_n , nos determinan el valor del suelo a lo largo del tiempo, en que transcurre el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico. A estos coeficientes se les ha denominado Coeficientes de valoración anual, C_a .

6°. A partir de los Coeficientes de valoración anual, C_a , mediante análisis de regresión, se obtiene la Función Creación de Valor, determinando su ecuación y su gráfica. La variable independiente es el momento del plazo de desarrollo del planeamiento urbanístico.

La metodología expuesta se ha aplicado al Sector SUB-CC-6.1-5, de Badajo, siendo aplicable a cualquier otro sector o unidad de actuación, con otras condiciones urbanísticas.

5.3.3.2. VALORACIÓN

El estado urbanístico va avanzando, de tal forma que, dentro de un mismo estado urbanístico, las condiciones son diferentes de un año a otro. Por ello, se realiza la valoración de $n+1$ proyectos distintos, siendo n el número de años del plazo para el desarrollo del planeamiento urbanístico, que abarca desde el momento inicial del estado E1 (Año 0) hasta el estado E4 (suelo totalmente urbanizado, año n). Se obtienen los valores: $v_0, v_1, v_2, v_3, ... v_n$.

La valoración del suelo en cada año se realizan a fecha actual, pero bajo la hipótesis de que el suelo cuenta hoy con las condiciones urbanísticas del futuro estado urbanístico, correspondiente al año de valoración (Christensen, 2014; Adams and Watkins, 2014). Posteriormente, será necesario capitalizar

los valores obtenidos al año en que se darán, efectivamente, esas condiciones.

El método de valoración utilizado ha sido el residual dinámico, basado en el descuento del flujo de caja libre, modelo utilizado para evaluar proyectos de inversión (De Lama, 2010; Wyatt, 2013; Scarret y Osborn, 2014; Blackledge, 2016; Fetibegovic and Nilsson, 2011; Damodaran, 2012; Bodmer, 2014; Shyan, 2016). Se ha seguido en todo momento los principios fundamentales de la valoración inmobiliaria (Isaac and O'Leary, 2012; International Valuation Standards Council, 2017). Este modelo es ampliamente utilizado para evaluar proyectos de inversión (Fernández 2008; Brealey et al., 2011; Damodarán, 2012). Como tasa de descuento, se ha considerado el coste medio ponderado del capital (WACC) (Fernández, 2008; Quemada, 2009; Brealey et al., 2011; Gruninger and Kind, 2013).

La expresión matemática para obtener el valor del suelo, VS_a , en cada año de valoración, es la siguiente:

$$VS_a = \sum_{t=1}^n \frac{FCL_t}{(1+WACC_a)^t} \quad [5-3-1]$$

siendo,

VS_a : valor del suelo en cada año de valoración

FCL_t : flujo de caja libre de cada periodo del horizonte temporal

$WACC_a$: tasa de descuento de cada año de valoración

t : cada periodo del horizonte temporal del proyecto de inversión

n : número total de periodos del horizonte temporal del proyecto

El FCL se calcula mediante la formulación [5-1-6] y los elementos expuestos en la exposición del Artículo 1 (apartado 5.1.3.2). La prima de riesgo será distinta para cada proyecto de inversión, ya que va variando con el

desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico (Codosero et al., 2019). El horizonte temporal también será distinto para cada proyecto de inversión.

Con este modelo se obtienen los valores de repercusión del suelo por unidad de aprovechamiento, $v_0, v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$, para cada año de cada estado urbanístico. De esta forma se puede obtener la evolución del valor del suelo a lo largo del desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico.

5.3.3.3. CAPITALIZACIÓN DE VALORES

Los distintos estados urbanísticos, E1, E2, E3 y E4, se adquirirán en un futuro, a lo largo de los años del desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico. Sin embargo, los valores se han obtenido bajo la hipótesis de que el suelo tenga hoy las condiciones urbanísticas correspondientes a cada uno de esos estados.

Los valores $v_0, v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$, se han obtenido bajo la hipótesis de que el suelo hoy cuenta con las condiciones urbanísticas del futuro estado urbanístico, es decir, todavía no se dan las condiciones con las que se han calculado. Por lo tanto, es necesario capitalizarlos al año en que se darán, efectivamente, esas condiciones.

El tipo de capitalización se ha obtenido mediante el análisis de diversos estudios publicados sobre la evolución del mercado inmobiliario (Solvía, 2017; Ine, 2018).

De esta forma obtendremos los valores capitalizados, $V_0, V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$, que nos indica la evolución del valor del suelo a lo largo del tiempo, en el que se va a desarrollar y ejecutar el planeamiento urbanístico.

5.3.3.4. HIPOTESIS DE CÁLCULO

Las hipótesis de cálculo establecidas para llevar a cabo la valoración del proyecto de inversión han sido las siguientes:

A) DESARROLLO DE LOS ESTADOS URBANÍSTICOS. PLAZOS

Estado urbanístico E1: Suelo Urbanizable sin Programa de Ejecución. Se realiza la valoración del sector completo, a partir del Aprovechamiento Subjetivo que resulte de la edificabilidad bruta del sector. La duración de este estado se considera 3 años. Abarca desde el momento inicial, Año 0 (Suelo Sin Programa de Ejecución), hasta el final del Año 3 (Aprobación Programa de Ejecución).

Estado urbanístico E2: Suelo Urbanizable con Programa de Ejecución, sin reparcelación. Se realiza la valoración del sector completo, a partir del aprovechamiento subjetivo que resulte de la edificabilidad bruta del sector. La duración de este estado se considera 3 años. Abarca desde inicio del Año 4 (Suelo con Programa de Ejecución) hasta final del Año 6 (Aprobación Proyecto de Reparcelación).

Estado urbanístico E3: Suelo Urbanizable con Proyecto de Reparcelación aprobado. Se realiza la valoración a nivel de parcela resultante de la reparcelación, a partir del aprovechamiento subjetivo que resulte de la edificabilidad sobre parcela neta. La duración de este estado se considera 4 años. Abarca desde el inicio del Año 7 (Suelo con Reparcelación) hasta el final del Año 10 (Suelo totalmente urbanizado, finalista).

Estado urbanístico E4: Suelo finalista, totalmente urbanizado. Es el estado final del modelo. El suelo ya se encuentra en condiciones de obtener los

correspondientes permisos de edificación. Se realiza la valoración a nivel de parcela neta urbanizada, en función de su edificabilidad.

A continuación se recoge un esquema temporal gráfico del desarrollo del planeamiento urbanístico expuesto:

Esquema temporal desarrollo estados urbanísticos

Fase	Suelo sin Programa Ejecución			Suelo con Programa Ejecución			Suelo con Reparcelación				Suelo Urbanizado
Estado Urbanístico	Estado Urbanístico 1			Estado Urbanístico 2			Estado Urbanístico 3				Estado Urbanístico 4
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Inicio Edificación

Fuente: Codosero et al. 2020

El plazo de desarrollo del planeamiento urbanístico se ha considerado de 10 años, dividiéndose en las siguientes fases:

Fase 1: Desde E1 hasta E2; duración 3 años

Fase 2: Desde E2 hasta E3; duración 3 años

Fase 3: Desde E3 hasta E4; duración 4 años

Por lo tanto, se determinan 10+1 valores, $V_0, V_1, V_2, V_3, \dots, V_{10}$, a fecha de hoy, en función de las condiciones y estado urbanístico considerados para cada año. De esta forma se obtiene la evolución del valor del suelo a lo largo de los años que dure el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico.

B) HORIZONTE TEMPORAL DE CADA PROYECTO DE INVERSIÓN

El momento de la valoración es el correspondiente a cada año en el que el planeamiento es desarrollado. Cada valoración constituye el análisis de un

proyecto distinto por cada año. El horizonte temporal considerado para la aplicación del método de valoración del descuento de flujo de caja, abarca desde el momento de valoración hasta el final de las ventas de las unidades inmobiliarias obtenidas del aprovechamiento urbanístico. El horizonte temporal máximo (Ohlson y Zhang, 1999; Blanco, 2009), correspondiente a la valoración V_{10} , se considera 14 años. El horizonte temporal mínimo corresponde a la valoración V_{10} . En este caso, se considera que las ventas finalizarán en 4 años desde que el suelo esté urbanizado.

C) HOMOGENEIZACIÓN DE VALORES

Para obtener los valores de repercusión de suelo en cada año, es necesario que todas las valoraciones estén homogeneizadas, ya que las intensidades edificatorias, que se recogen en las fichas urbanísticas, vienen expresadas para diferentes usos. Para obtener las valoraciones homogeneizadas, éstas se realizan en relación a las unidades de aprovechamiento, otorgadas al sector por el planeamiento urbanístico (Ayuntamiento de Badajoz, 2007). De esta forma, se obtienen los valores de repercusión del suelo por unidad de aprovechamiento.

D) ESTRUCTURA DE CAPITAL DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

El capital propio (E) sumado a la deuda (D), forma la estructura de capital del proyecto de inversión (Mascareñas, 2013). Se ha considerado que la estructura de capital inicial del proyecto se mantiene fija a lo largo de todo el horizonte temporal, no habiendo incrementos de deuda ni de capital propio (Buus, 2014; Codosero et al., 2018).

Por tanto, la estructura de capital se considera constante, para todos los períodos anuales establecidos.

La estructura de capital del proyecto viene determinada por la aportación de capitales propios (equity) y capitales ajenos (deuda). Para calcular estos parámetros se ha partido de la información obtenida sobre empresas del sector de la promoción inmobiliaria (Morri and Cristanziani, 2009; Niskanen and Falkenbach, 2013). En el caso de estudio, se ha considerado un nivel de endeudamiento del 40%.

E) PRIMA DE RIESGO

Se ha considerado que la prima de riesgo es distinta para cada proyecto de inversión, y por tanto, para cada año en el que se calcula el valor del suelo; va variando según el estado urbanístico y la fase de desarrollo en que se encuentre el planeamiento urbanístico.

La prima de riesgo de cada proyecto se han obtenido mediante el método del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) (Saaty, 2003; Vayda and Kumar, 2006; Saaty, 2008; Yalpir, 2014). Se trata de un modelo multicriterio de selección de alternativas (Aznar y Guijarro, 2012), basado en los factores que influyen en el riesgo de la inversión (Atherton et al., 2008).

Mediante este modelo se seleccionó el nivel de riesgo del proyecto de inversión, asociándole su correspondiente valor de prima de riesgo (Codosero et al, 2019).

Las variables consideradas fueron las siguientes: V1 localización, V2 aprovechamiento urbanístico, V3 grado de desarrollo del estado urbanístico, V4

volumen de inversión necesario, V5 acceso al crédito, V6 apalancamiento financiero del proyecto de inversión, V7 estabilidad político-económica y V8 tipos de interés.

Dado que existe una prima de riesgo distinta para cada año de valoración, también existirá una tasa de descuento distinta para cada año.

F) TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento utilizada en cada año de valoración ha sido el Coste Medio Ponderado del Capital (WACC), después de impuestos (Farber et al. 2006; Fernández, 2011). Su cálculo, como ya hemos visto en la exposición del artículo 1, viene dado por la expresión [5.1.7], que volvemos a reproducir:

$$WACC = \frac{E k_e}{E+D} + \frac{D k_d(1-T)}{E+D}$$

Siendo:

E , el capital propio del proyecto de inversión (*Equity*)

D , el capital ajeno (*Deuda*)

k_e , el coste del capital propio

k_d , el coste de la deuda

T , el tipo impositivo del impuesto sobre el beneficio de sociedades

El coste del capital propio, como ya hemos visto en la exposición del artículo 1, viene dado por la expresión [5.1.8], que volvemos a reproducir:

$$k_e = r_f + PR$$

Siendo:

k_e , el coste del capital propio

r_f , la tasa libre de riesgo (*risk free*)

PR, la prima de riesgo del proyecto de inversión

La tasa libre de riesgo (r_f) es la tasa de retorno de un activo cuya rentabilidad es siempre conocida e igual a la esperada dentro de su horizonte de inversión y también es conocido con total exactitud y certeza el vencimiento en un determinado momento (Damodaran, 2006). Para el caso de estudio se ha estimado, como activo libre de riesgo, la Deuda del Estado español, de pago único al vencimiento y de emisión lo más reciente posible a la valoración de la inversión.

Dado que se trata de un proyecto de inversión realizado en España, es justificable la elección de la Deuda del Estado español, ya que ésta se considera que tiene suficiente liquidez. De este modo, no es necesario sumar la prima de riesgo país a una tasa libre de riesgo de la deuda emitida por otro país, con menor riesgo que España, como por ejemplo Alemania o Estados Unidos.

Por tanto, el cálculo de la tasa libre de riesgo, se ha obtenido mediante la media aritmética de los tipos marginales de interés de las subastas de Obligaciones a 10 años emitidas por el estado español.

El coste de la deuda se ha estimado a partir de la información sobre los tipos de interés existentes en el mercado hipotecario, en la fecha de la valoración. El coste de la deuda es la rentabilidad exigida para hacer frente al pago de la misma. Para obtenerlo, se ha realizado un análisis de la coyuntura económica actual (Gan, 2007; Davis y Zhu, 2009). Una vez recogida la

información, se ha realizado una estimación prudente de los tipos de interés no preferenciales ofrecidos por las entidades financieras que operan en el sector.

El tipo impositivo del impuesto sobre el beneficio de sociedades, considerado, ha sido el tipo general del 25 %, según se establece en la Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades.

5.3.4. RESULTADOS

Los Resultados obtenidos se recogen en el CAPÍTULO 6 RESULTADOS GLOBALES ESTRUCTURADOS.

5.3.5. CONCLUSIONES

Las Conclusiones de este artículo se recogen en el CAPÍTULO 7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

CAPÍTULO 6.
RESULTADOS GLOBALES ESTRUCTURADOS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO 6: RESULTADOS GLOBALES ESTRUCTURADOS

6.1. RESULTADOS DEL ARTÍCULO 1: *Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.*

6.2. RESULTADOS DEL ARTÍCULO 2: *Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España.*

6.3. RESULTADOS DEL ARTÍCULO 3: *Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español.*

6.1. RESULTADOS DEL ARTÍCULO 1: Modelo de valoración sostenible del suelo con el desarrollo del planeamiento urbanístico: Un caso de estudio en Badajoz, España.

Las primas de riesgo resultantes de la aplicación del modelo AHP, fueron las siguientes:

Primas de Riesgo obtenidas en cada Estado Urbanístico

Estados Urbanísticos		Prima Riesgo
E1	Suelo Urbanizable sin programa ejecución	19,49%
E2	Suelo Urbanizable con programa ejecución	18,52%
E3	Suelo con Proyecto Reparcelación	17,54%
E4	Suelo Urbanizado	13,64%

Las tasas de descuento resultantes del cálculo, en función de las primas de riesgo determinas, fueron las siguientes:

Tasa de Descuento (WACC)

Parámetros	E1	E2	E3	E4
Tasa Libre de Riesgo (TLR) (%)	1,70%	1,70%	1,70%	1,70%
Prima de Riesgo (PR)	19,49%	18,52%	17,54%	13,64%
Endeudamiento (%)	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Coste de la Deuda (Kd) (%)	4,75%	4,75%	4,75%	4,75%
Impuesto Sociedades (T)	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
WACC	15,90%	15,22%	14,54%	11,81%

Los valores de repercusión de suelo obtenidos, en cada estado urbanístico, junto con la evolución gradual de dichos valores a lo largo del tiempo de consecución de dichos estados, se exponen a continuación:

Valor repercusión suelo en cada Estado Urbanístico

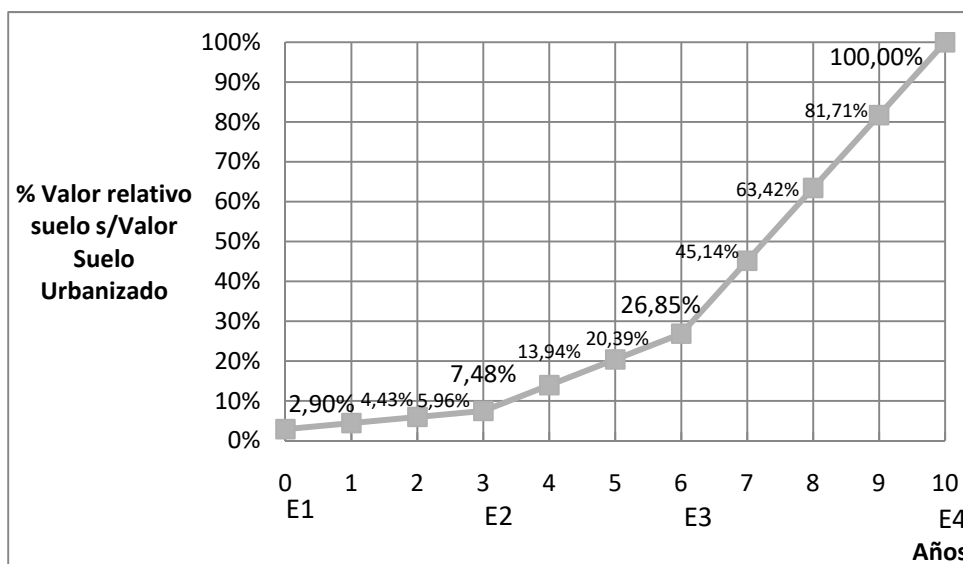
Estados Urbanísticos	Año consecución Estado Urbanístico	Valor Repercusión Suelo (€/u.a.)	Evolución gradual Valor Suelo
E1: Estado actual: Suelo urbanizable sin programa de ejecución	Momento Actual (0)	13,82	2,90%
E2: Suelo urbanizable con programa de ejecución	3	35,62	7,48%
E3: Suelo con Reparcelación	6	127,84	26,85%
E4: Suelo urbanizado.	10	476,15	100,00%

Estos resultados se han estructurado mediante una representación gráfica, en la que se recoge el valor relativo del suelo urbanizable en cada estado urbanístico considerado.

Con la metodología utilizada se han establecido 3 funciones lineales, que se han unido en los cambios de pendiente que suponen el paso de un estado urbanístico a otro. Los valores recogidos entre estados se han obtenido mediante una interpolación lineal.

Los valores obtenidos se representan a continuación, en el siguiente gráfico:

Valor relativo del suelo en los distintos estados urbanísticos



Como podemos observar en el Gráfico, se producen tres cambios de pendiente, que coinciden con el paso de un estado a otro. Los analizamos a continuación:

- el paso del estado E1 al E2, con un incremento total de 4,58 puntos porcentuales (7,48-2,90), en 3 años, lo que representa un incremento anual constante de 1,53 puntos, cada año.

- el paso del estado E2 al E3, con un incremento total de valor de 19,37 puntos porcentuales (26,85 - 7,48), en 3 años, lo que representa un incremento anual constante de 6,46 puntos, cada año.

- el paso del estado E3 al E4, con un incremento de valor de 73,15 puntos porcentuales (100,00 - 26,85), en 4 años, lo que representa un incremento anual constante de 18,29 puntos, cada año.

El valor del suelo en el estado E1, correspondiente al suelo sin programa

de ejecución aprobado, representa un bajo porcentaje sobre el suelo urbanizado, finalista. Este porcentaje va subiendo sostenidamente hasta el estado E3, que corresponde al suelo de unidad de actuación con reparcelación. En el paso de este estado E3 al estado E4 (suelo urbanizado) es cuando se produce el mayor salto en el valor del suelo, hasta obtener el máximo valor, que tiene el suelo finalista. Mediante este gráfico se demuestra que el modelo de valoración expuesto funciona y además es compatible con una valoración sostenible del suelo, toda vez que en los estados iniciales no se consideran en la valoración expectativas de difícil realización quedando fuera de toda consideración la especulación urbanística.

6.2. RESULTADOS DEL ARTÍCULO 2: *Estimación de la prima de riesgo para la valoración sostenible del suelo urbanizable: Un caso en España.*

Las ponderaciones de los criterios (variables) en el conjunto, vienen dadas por el vector propio (VPV) de la matriz de comparación pareada de variables. Esta matriz se formó a partir de los juicios de los expertos, una vez que fueron analizados y consensuados. Posteriormente, se procedió a validar su ratio de consistencia. Los resultados de las ponderaciones fueron los siguientes:

Factores de Riesgo (Variables)	VPV	Ponderación
V1 Localización	0,0670	6,70%
V2 Uso Global Sector	0,0416	4,16%
V3 Aprovechamiento Medio Subjetivo	0,0339	3,39%
V4 Desarrollo Estado Urbanístico	0,1735	17,35%
V5 Volumen Inversión	0,1303	13,03%
V6 Acceso Compradores a Financiación	0,2815	28,15%
V7 Apalancamiento Financiero	0,0261	2,61%
V8 Tipos de Interés	0,2461	24,61%

Los vectores propios de las matrices de comparación pareada de las alternativas (niveles de riesgo), en función de cada variable, representan las ponderaciones que tienen los distintos niveles de riesgo, según esa variable, en el conjunto. Con estos vectores se forma una matriz MVPN, para cada estado urbanístico, cuyos resultados son los siguientes:

Matriz MVPN del Estado Urbanístico E1

MVPN_E1	VPNv1	VPNv2	VPNv3	VPNv4	VPNv5	VPNv6	VPNv7	VPNv8
NR 1	0,0818	0,0880	0,0833	0,0421	0,0637	0,0926	0,0934	0,0331
NR 2	0,2935	0,4354	0,1505	0,0681	0,1444	0,1613	0,1795	0,0763
NR 3	0,1656	0,2641	0,2716	0,0721	0,1264	0,2698	0,3768	0,1458
NR 4	0,4242	0,1677	0,4384	0,1725	0,6146	0,4410	0,3119	0,2808
NR 5	0,0349	0,0448	0,0562	0,6452	0,0509	0,0352	0,0384	0,4640

Matriz MVPN del Estado Urbanístico E2

MVPN_E2	VPNv1	VPNv2	VPNv3	VPNv4	VPNv5	VPNv6	VPNv7	VPNv8
NR 1	0,0828	0,0890	0,0843	0,0919	0,0900	0,0936	0,1034	0,0341
NR 2	0,2945	0,4355	0,1516	0,2839	0,2700	0,1623	0,1785	0,0773
NR 3	0,1666	0,2651	0,2726	0,3170	0,2900	0,2688	0,3678	0,1465
NR 4	0,4288	0,1687	0,4394	0,1783	0,1600	0,4420	0,3219	0,2890
NR 5	0,0273	0,0417	0,0521	0,1289	0,1900	0,0333	0,0284	0,4531

Matriz MVPN del Estado Urbanístico E3

MVPN_E3	VPNv1	VPNv2	VPNv3	VPNv4	VPNv5	VPNv6	VPNv7	VPNv8
NR 1	0,0628	0,0800	0,0400	0,0400	0,0900	0,0300	0,0934	0,0331
NR 2	0,2745	0,4330	0,4300	0,4300	0,2700	0,3900	0,1795	0,0763
NR 3	0,1660	0,2661	0,3900	0,3900	0,2900	0,4100	0,3768	0,1458
NR 4	0,4300	0,1678	0,1200	0,1200	0,1600	0,1500	0,3119	0,2808
NR 5	0,0667	0,0531	0,0200	0,0200	0,1900	0,0200	0,0384	0,4640

Matriz MVPN del Estado Urbanístico E4

MVPN_E4	VPNv1	VPNv2	VPNv3	VPNv4	VPNv5	VPNv6	VPNv7	VPNv8
NR 1	0,0828	0,0890	0,0935	0,5598	0,0863	0,0926	0,1034	0,1225
NR 2	0,2939	0,4455	0,1605	0,1970	0,2669	0,1713	0,1897	0,4366
NR 3	0,1666	0,2745	0,2818	0,0931	0,4165	0,2708	0,3766	0,2474
NR 4	0,4252	0,1566	0,4122	0,1063	0,1836	0,4210	0,3036	0,1055
NR 5	0,0315	0,0344	0,0520	0,0438	0,0467	0,0443	0,0267	0,0880

Como resultado del producto de MVPN (5x8) x VPV (8x1) se obtiene la matriz columna W_N , de cada estado urbanístico, que representa los pesos de los distintos niveles de riesgo:

Matriz W_1 del Estado E1

Nivel Riesgo	Pesos (w_i)
NR 1	0,0642
NR 2	0,1424
NR 3	0,1819
NR 4	0,3617
NR 5	0,2498

Matriz W_2 del Estado E2

Nivel Riesgo	Pesos (w_i)
NR 1	0,0772
NR 2	0,1968
NR 3	0,2455
NR 4	0,3064
NR 5	0,1741

Matriz W_3 del Estado E3

Nivel Riesgo	Pesos (w_i)
NR 1	0,0466
NR 2	0,2940
NR 3	0,3020
NR 4	0,2010
NR 5	0,1564

Matriz W_4 del Estado E4

Nivel Riesgo	Pesos (w_i)
NR 1	0,1797
NR 2	0,2732
NR 3	0,2495
NR 4	0,2437
NR 5	0,0538

Las Primas de Riesgo Asociadas a los distintos Niveles de Riesgo, PRN_i , y la Prima de Riesgo Global, de cada Estado Urbanístico, PR son las siguientes:

Primas Riesgo Asociadas, PRN_i y Prima Riesgo Global, PR, Estado E1

Nivel Riesgo	Pesos (w_i)	Prima Riesgo Asociada, PRN_i	Distribución
NR 1	0,0642	8,26%	0,53%
NR 2	0,1424	12,58%	1,79%
NR 3	0,1819	16,74%	3,05%
NR 4	0,3617	21,45%	7,76%
NR 5	0,2498	25,01%	6,25%
Prima Riesgo Global E1		19,37%	19,37%

Primas Riesgo Asociadas, PRN_i y Prima Riesgo Global, PR, Estado E2

Nivel Riesgo	Pesos (w_i)	Prima Riesgo Asociada	Distribución
NR 1	0,0772	8,31%	0,64%
NR 2	0,1968	12,79%	2,52%
NR 3	0,2455	16,99%	4,17%
NR 4	0,3064	21,23%	6,50%
NR 5	0,1741	24,70%	4,30%
Prima Riesgo Global E2		18,14%	18,14%

Primas Riesgo Asociadas, PRN_i y Prima Riesgo Global, PR, Estado E3

Nivel Riesgo	Pesos (w_i)	Prima Riesgo Asociada	Distribución
NR 1	0,0466	8,19%	0,38%
NR 2	0,2940	13,18%	3,88%
NR 3	0,3020	17,21%	5,20%
NR 4	0,2010	20,81%	4,18%
NR 5	0,1564	24,63%	3,85%
Prima Riesgo Global E3		17,49%	17,49%

Primas Riesgo Asociadas, PRN_i y Prima Riesgo Global, PR, Estado E4

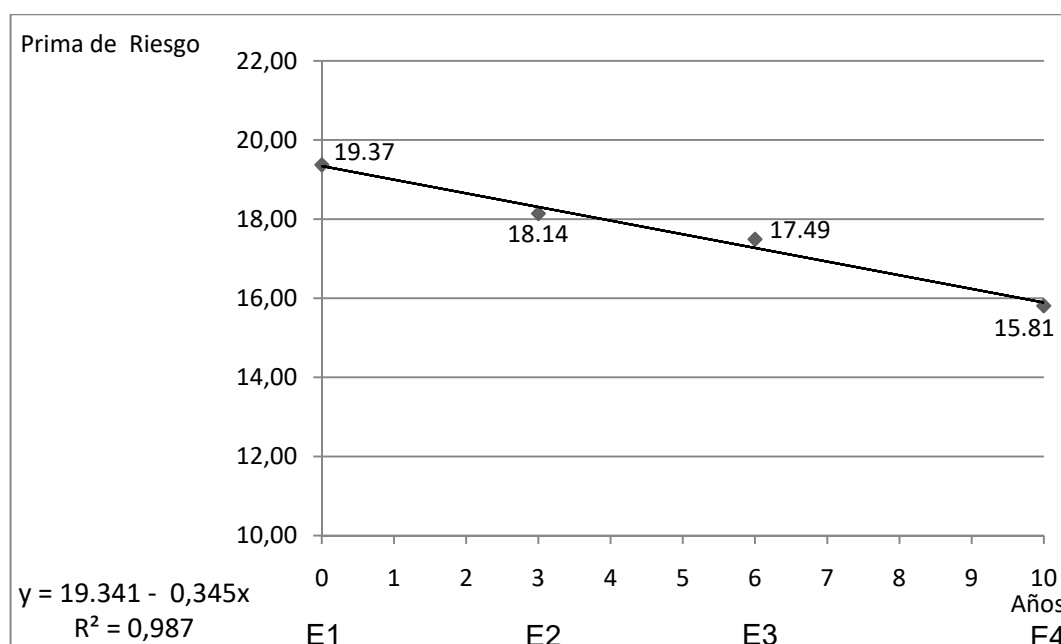
Nivel Riesgo	Pesos (w_i)	Prima Riesgo Asociada	Distribución
NR 1	0,1797	8,72%	1,57%
NR 2	0,2732	13,10%	3,58%
NR 3	0,2495	17,01%	4,24%
NR 4	0,2437	20,98%	5,11%
NR 5	0,0538	24,22%	1,30%
Prima Riesgo Global E4		15,81%	15,81%

Seguidamente se presenta un resumen de los resultados de las primas de riesgo globales de cada estado urbanístico y la relación existente entre cada una de ellas respecto de la del Estado E1 (estado inicial actual):

Resumen resultados Primas de Riesgo de cada Estado Urbanístico				
Estado urbanístico	E1	E2	E3	E4
Tiempo hasta conseguir E4 (años)	10	7	4	0
Tiempo desde E1 hasta conseguir estado (años)	0	3	6	10
Horizonte temporal proyecto inversión (años)	14	11	8	4
Prima de Riesgo	19,37%	18,14%	17,49%	15,81%
% s/ Prima Riesgo Estado Actual E1	100,00%	93,65%	90,29%	81,62%

Una vez calculadas las primas de riesgo en los cuatro estados urbanísticos considerados, mediante análisis de regresión lineal, se ha representado la gráfica de la recta de tendencia del modelo y se ha obtenido su ecuación. Se representa a continuación:

Ajuste lineal de la variación de la prima de riesgo en el tiempo



En el ajuste lineal se ha obtenido un Coeficiente de Determinación, $R^2 = 0,987$. Esto indica la existencia de una correlación positiva muy fuerte, y por tanto, la validez de la recta obtenida para explicar la variación de la prima de riesgo en el tiempo, según se va desarrollando el planeamiento urbanístico.

La ecuación obtenida para el cálculo de la prima de riesgo es la siguiente:

$$PR_x = 19,341 - 0,345 x \quad [6-2-1]$$

siendo x el momento considerado del plazo para el desarrollo del planeamiento urbanístico.

Mediante esta fórmula se pueden calcular los valores de las primas de riesgo para cada año del desarrollo del planeamiento. Estos valores se recogen a continuación en la siguiente tabla:

Valores Prima de Riesgo según el año considerado

Año	Prima de Riesgo (%)
0	19,34
1	19,00
2	18,65
3	18,31
4	17,96
5	17,62
6	17,27
7	16,93
8	16,58
9	16,24
10	15,89

6.3. RESULTADOS DEL ARTÍCULO 3: Valoración sostenible del suelo urbanizable. Creación de valor con el desarrollo del planeamiento urbanístico. Un caso de estudio español.

Las primas de riesgo resultantes, para cada año de valoración, se recogen en la siguiente tabla:

Primas de riesgo aplicadas en cada año de valoración

Año	Prima de Riesgo (%)
0	21,64
1	21,22
2	20,81
3	20,39
4	19,97
5	19,56
6	19,14
7	18,72
8	18,30
9	17,89
10	17,47

Las tasas de descuentos resultantes, en función de las primas de riesgo obtenidas, para aplicarlas en la valoración en cada año, se recogen en la siguiente tabla:

Tasas de descuento (WACC) resultantes en cada año de valoración

Año	Prima Riesgo (%)	Endeudamiento (%)	Tasa Libre Riesgo (%)	Coste Deuda (%)	Impuesto Sociedades (%)	WACC (%)	IPC (%)	WACC real (%)
0	21,64	40	1,48	5	25	15,37	1,51	13,66
1	21,22	40	1,48	5	25	15,12	1,51	13,41
2	20,81	40	1,48	5	25	14,87	1,51	13,17
3	20,39	40	1,48	5	25	14,62	1,51	12,92
4	19,97	40	1,48	5	25	14,37	1,51	12,67
5	19,56	40	1,48	5	25	14,12	1,51	12,43
6	19,14	40	1,48	5	25	13,87	1,51	12,18
7	18,72	40	1,48	5	25	13,62	1,51	11,94
8	18,3	40	1,48	5	25	13,37	1,51	11,69
9	17,89	40	1,48	5	25	13,12	1,51	11,44
10	17,47	40	1,48	5	25	12,87	1,51	11,20

Se han obtenido los valores de repercusión del suelo por unidad de aprovechamiento, obtenidos, en cada año del plazo considerado para el desarrollo del planeamiento urbanístico: $V_0, V_1, V_2, V_3, \dots, V_{10}$. A partir de estos valores, se han obtenido unos coeficientes multiplicadores, que aplicados a V_{10} , nos determinan el valor del suelo a lo largo del tiempo, en que transcurre el desarrollo y ejecución del planeamiento urbanístico.

A estos coeficientes se les ha denominado Coeficientes de valoración

anual, C_a . Estos coeficientes aplicados al valor del suelo urbanizado, determinan el valor del suelo en cada año¹ del plazo de desarrollo del planeamiento urbanístico.

Los resultados obtenidos se expresan en la siguiente tabla:

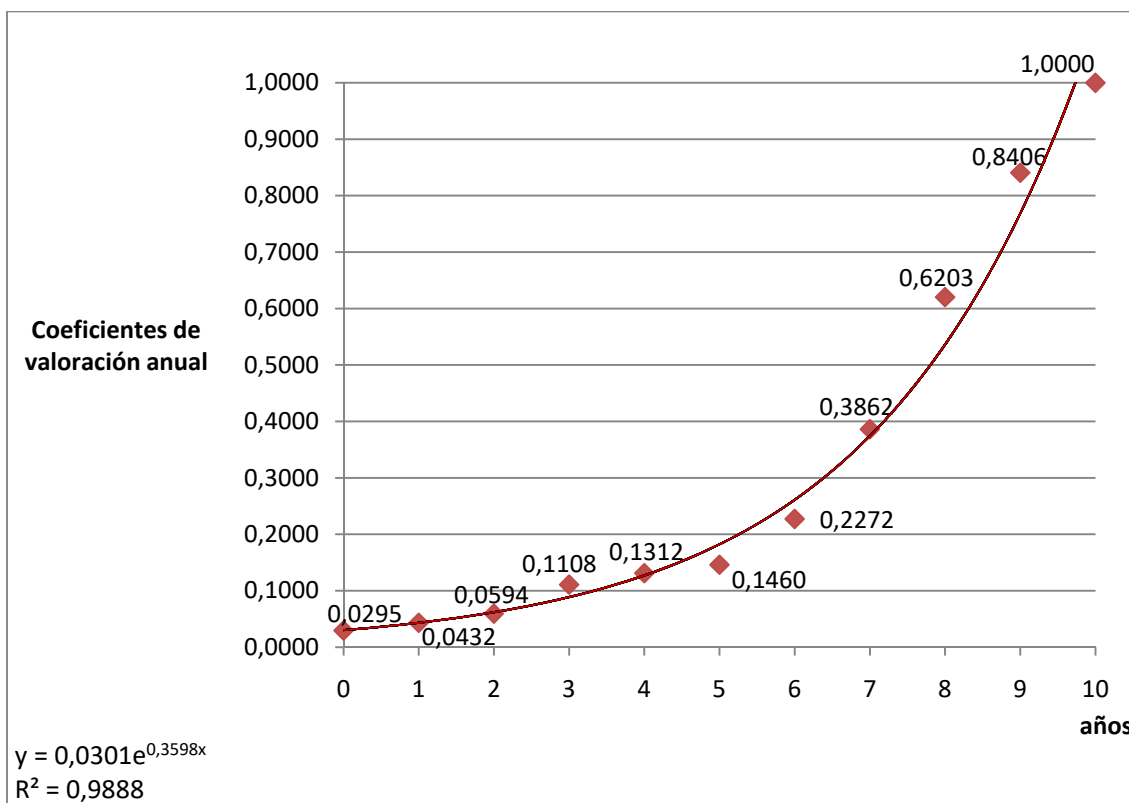
Valores de Repercusión de Suelo y Coeficientes C_a resultantes

Año	Valor Rep/u.a.	C_a
0	15,42	0,0295
1	22,61	0,0432
2	31,09	0,0594
3	57,98	0,1108
4	68,63	0,1312
5	76,37	0,1460
6	118,87	0,2272
7	202,07	0,3862
8	324,57	0,6203
9	439,87	0,8406
10	523,25	1,0000

A partir de los Coeficientes de Valoración Anual (C_a), mediante análisis de regresión, se ha obtenido la función de creación de valor, del sector estudiado, determinando su ecuación y su gráfica. Se recoge a continuación:

¹ Las valoraciones se realizan en el momento final de cada año. A excepción del Año 1, que se realiza una valoración en el momento inicial del año (Año 0) y otra en el momento final (Año1)

Función creación de valor del suelo en el área de estudio



Los resultados obtenidos se aproximan a una función continua, creciente, de tipo exponencial. En el ajuste de los resultados se ha obtenido un valor del Coeficiente de Determinación, $R^2 = 0,9888$, lo que indica la existencia de una correlación positiva muy fuerte entre las dos variables.

Se constata que la variación de Y (Coeficiente de Valoración Anual, C_a) queda explicada por la variación de X (año de valoración) mediante la función exponencial.

La ecuación de la función exponencial es del tipo $y = a.e^{bx}$. En este caso, los coeficientes son: $a = 0,0301$; y $b = 0,3598$.

La ecuación de la función de creación de valor, en el sector estudiado, viene dada por la expresión matemática siguiente:

$$y = 0,0301e^{0,3598 x} \quad [6-3-1]$$

siendo:

e , el número de Euler

x , el año de valoración

Mediante la fórmula [6-3-1], se calculan los distintos Coeficientes de valoración anual, C_a . A partir de ellos, mediante su aplicación al valor de repercusión del suelo urbanizado (V_{10}), se obtiene, fácilmente, el valor de repercusión de suelo (VRep/u.a.), en cualquier momento del plazo establecido para el desarrollo del planeamiento urbanístico.

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

CONTENIDO DEL CAPÍTULO 7: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

7.1. DISCUSIÓN GLOBAL

7.2. CONCLUSIONES FINALES

7.1. DISCUSIÓN GLOBAL

El establecimiento de la clasificación y calificación urbanística del suelo en el planeamiento, implica la atribución de usos e intensidades edificatorias, determinando el aprovechamiento urbanístico del mismo, y por tanto su valor real. Pero este valor real, no se atribuye al suelo en el momento de su plasmación en los documentos del planeamiento, sino que se va incrementando a medida que se va desarrollando la planificación urbanística (Christensen, 2014).

Los modelos de Willianson et al. (2010) y de Kalbro y Lindgren (2010) consideran las distintas fases de forma independiente unas de otras, de manera que, los cambios de valor en cada fase representan saltos cualitativos, pero no escalados. El modelo muestra los cambios de valor, pero no incluye información cuantitativa sobre el alcance de esos cambios. No establece lo que representa el valor del suelo en cada estado urbanístico en función del valor del suelo urbanizado.

El modelo de Christensen (2014) incluye en el análisis el valor de la construcción, estableciendo lo que representa el valor del suelo en función del valor total de la propiedad, incluida la construcción del edificio. Por tanto, al igual que en los modelos anteriores, tampoco establece lo que representa el valor del suelo en cada estado urbanístico en función del valor del suelo urbanizado, sin edificación.

En los modelos anteriores no se recoge con detalle los cambios concretos de valor, ni el método de valoración con el que han realizado las valoraciones, ni justifican los parámetros que han utilizado para analizar los

distintos proyectos de inversión que representan la valoración de un suelo con aprovechamiento urbanístico. Parten de un valor creado, ofrecido por el mercado, con lo que serían valores que, con gran seguridad, están cargados de elementos especulativos basados en las futuras expectativas urbanísticas, que pueden ser de difícil o imposible consecución. No justifican el método de valoración utilizado. Son modelos genéricos, que recogen los cambios de valor del suelo de forma generalizada, donde analizan los cambios de valor en función de la normativa urbanística del país correspondiente.

En los ARTÍCULOS 1 y 3 se ha determinado la evolución del valor del suelo a medida que se va desarrollando el planeamiento urbanístico, hasta que el suelo está urbanizado, sin incluir en el análisis el suelo edificado. La diferencia entre ellos, está en que en el ARTÍCULO 1 se obtiene el valor del suelo evaluando un proyecto de inversión por cada uno de los cuatro estados urbanísticos considerados, mientras que en ARTÍCULO 3 se obtiene el valor del suelo en cada año que compone el desarrollo y ejecución del planeamiento, desde el momento inicial (V_0) hasta el año final, en que el suelo está urbanizado (V_{10}). Se ha obtenido la función de creación de valor, que se aproxima a una función exponencial. Mediante esta función se determinan los Coeficientes de Valoración Anual, que aplicados al valor del suelo urbanizado reportan el valor en cada año del plazo de desarrollo del planeamiento urbanístico. La función de creación de valor se ha obtenido con los datos correspondientes al sector estudiado, con sus características urbanísticas correspondientes (Gluszak and Zygmunt, 2018). Cuando se estudie otro sector, la valoración del suelo variará en función de los parámetros urbanísticos correspondientes a dicho sector, obteniendo una función con gráfica y ecuación distinta para cada sector.

Se ha realizado con el enfoque de valor sostenible, aplicando el principio de prudencia valorativa, ya que no se reconocen plusvalías hasta que se ha

realizado la correspondiente inversión para la adquisición de los diferentes estados urbanísticos. De esta forma, en los resultados obtenidos no se han considerado expectativas de difícil o imposible realización y, por tanto, podemos obtener un valor libre de elementos especulativos. Los resultados obtenidos, muestran que al final de cada estado urbanístico se van a generar distintas plusvalías. Se obtienen 4 niveles de plusvalía: por la delimitación como suelo urbanizable, por la aprobación del programa de ejecución, por el proyecto de reparcelación y por la finalización de la urbanización. Estas plusvalías van aumentando conforme se va acercando el estado al suelo urbanizado, siendo la máxima plusvalía obtenida con el paso del estado E3 (suelo reparcelado) al E4 (suelo totalmente urbanizado).

Para determinar la evolución gradual del valor del suelo conforme se va desarrollando el planeamiento, se ha considerado el valor de repercusión por unidad de aprovechamiento, otorgadas en el planeamiento urbanístico, en lugar de considerar valores unitarios sobre superficie de suelo bruto. Esto es debido a que la superficie de suelo en los estados iniciales, cuando no hay ordenación, no va a coincidir ni con la superficie ni con la geometría de las parcelas resultantes de la reparcelación; pero lo que no va a variar son las unidades de aprovechamiento establecidas en el planeamiento, para el sector considerado.

En los momentos iniciales del desarrollo del planeamiento urbanístico, el valor del suelo va aumentando a un ritmo mucho más lento que en los momentos en que se va acercando el final de la urbanización. Los bajos valores obtenidos en los estados urbanísticos iniciales, confirman que no se han considerado en ellos expectativas de difícil realización y, por tanto están alejados de toda práctica especulativa, evitando crear plusvalías no garantizadas. Las máximas plusvalías se obtienen cuando el suelo está totalmente urbanizado, lo que constituye un modelo de valoración sostenible.

Los resultados obtenidos en nuestra investigación, muestran que la aprobación del Programa de Ejecución le otorga al suelo un valor del 11,08% del valor del suelo urbanizado. La aprobación del Proyecto de Reparcelación le otorga el doble del valor anterior, un 22,72%. El 77,28% restante se irá creando conforme se va ejecutando la urbanización, hasta llegar al máximo valor con el suelo urbanizado.

Existe coincidencia con (Williamson et al., 2010; Kalbro and Lindgren, 2010; Christensen, 2014), en lo que se refiere a la influencia del estado físico-jurídico del suelo en su valor y en que el mayor salto de valor se produce del suelo reparcelado al urbanizado. Sin embargo, no existe coincidencia, en que sus modelos son genéricos, no escalados, no cuantifican el valor real del suelo ni citan el método de valoración empleado. Únicamente (Christensen, 2014) establece una proporción relativa del valor del suelo respecto del valor final, pero incluyendo la edificación. Establece que 3/4 del incremento total del valor de la propiedad (incluida la edificación) se produce durante la construcción del edificio.

Dado que la valoración de un suelo urbanizable con aprovechamiento urbanístico, consiste en el análisis de un proyecto de inversión, el método adecuado es el residual dinámico (De Lama, 2010; Blackledge, 2016), basado en el modelo del descuento del flujo de caja libre. Este modelo es ampliamente utilizado para evaluar proyectos de inversión y es el que se ha utilizado (Fernández 2008; Brealey et al., 2011; Damodaran, 2012). Se ha seguido en todo momento los principios fundamentales de la valoración inmobiliaria (Isaac and O'Leary, 2012; The European Group of Valuers Associations, 2016; International Valuation Standards Council, 2017).

Conforme se va desarrollando el planeamiento urbanístico municipal, los terrenos se van acercando cada vez más al suelo urbanizado, quedando

preparado para edificar sobre él. A lo largo del tiempo en que transcurre este desarrollo, el suelo va pasando por distintos estados urbanísticos, tanto desde el punto de vista físico como desde el punto de vista jurídico. La valoración del suelo implica un análisis del virtual proyecto de inversión inmobiliario que se puede desarrollar sobre él, según el aprovechamiento urbanístico que le otorgue el planeamiento municipal. En este análisis, la prima de riesgo del proyecto de inversión, juega un papel fundamental, ya que mide el riesgo global de la inversión.

En el ARTÍCULO 2, existe coincidencia con Shilling (2003), Fernández (2005) y Michel (2009), en cuanto a la confusión que se puede crear, al basarse en datos empíricos, para calcular la prima de riesgo de un proyecto de inversión específico. Por ello, se ha estimado la prima de riesgo mediante un modelo basado en los factores que influyen en el riesgo global del proyecto de inversión, a través del método ofrecido por el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Los resultados obtenidos coinciden con los de Antuña (2015), porque están dentro del rango que establecen para valores de primas de riesgo. No coinciden con los de Edelstein y Magin (2013). Respecto del trabajo de D'Alpaos y Canesi (2014), hay que decir que no ofrece valores cuantitativos de las primas de riesgo, únicamente establece resultados por categorías de niveles, no asignando un valor numérico de prima de riesgo a cada nivel, como sí se hace en el Artículo 2.

Los resultados se han obtenido en función de los factores que influyen en el riesgo global del proyecto de inversión concreto. No se basa en datos históricos. Para determinar la prima de riesgo, en pocos casos se puede partir de datos de otros proyectos inmobiliarios de características similares, porque habitualmente, el valorador, o no dispone de esos datos o no existen proyectos de similares características. Esto es así, principalmente, por dos motivos: el primero es que no existen dos proyectos exactamente iguales; y segundo,

porque cada inversor tiene una aversión al riesgo diferente a los demás (Fernández, 2005).

En este sentido, para calcular la prima de riesgo, se ha elegido un modelo basado en el *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Saaty, 2008). La aplicación de este modelo propuesto, realiza el cálculo de la prima de riesgo siguiendo un procedimiento matemático, válido y riguroso; los resultados obtenidos certifican la validez del modelo, porque están dentro del rango de valores válidos en el que se mueve la prima de riesgo del sector de la promoción inmobiliaria en España (De Lama, 2010; Antuña, 2015). El rigor científico del modelo viene dado por la aplicación del AHP, método que tiene gran aceptación internacional como procedimiento de apoyo para la toma de decisiones y establecer una determinada selección de alternativas (Vaidya y Kumar, 2006; Aznar y Guijarro, 2012; Sdino, Rosasco and Magoni, 2018).

Como el riesgo apreciado en cada momento del desarrollo del planeamiento urbanístico es diferente, el AHP se ha aplicado a cada estado urbanístico, obteniendo tasas de descuento diferentes, según el momento en que se encuentre el desarrollo del planeamiento.

La diferencia que presenta las investigaciones llevadas a cabo en el compendio de publicaciones de esta tesis con los trabajos similares recogidos en la literatura académica, radica en dos aspectos: uno es que se realiza un análisis cuantitativo del impacto del desarrollo del planeamiento urbanístico en el incremento del valor sostenible del suelo, hasta que éste está urbanizado, sin incluir el valor de la edificación; el otro, es que el método de valoración está basado en el modelo de análisis de proyectos de inversión por el descuento del flujo de caja libre al wacc. Se ha considerado una prima de riesgo distinta para cada año de valoración, estimada en función de los factores que influyen en el riesgo global del proyecto de inversión. Distintas primas de riesgo, reportan

también distintas tasas de descuento.

Este modelo está adaptado al enfoque de valor sostenible, porque el valor se va creando con la inversión realizada, según se va desarrollando y ejecutando el planeamiento urbanístico. De esta forma se evita crear plusvalías no justificadas. No considera expectativas urbanísticas de difícil o imposible realización, eliminando elementos especulativos del valor.

La metodología expuesta ha servido para obtener la función de creación de valor de suelo, en los sectores estudiados, con unas determinadas condiciones urbanísticas. Este modelo es aplicable a cualquier otro sector o unidad de actuación, con otras condiciones urbanísticas, de manera que se obtendría otra función, con sus correspondientes coeficientes de valoración.

Como limitación del modelo podemos establecer que, aunque valores altos de primas de riesgo, implican altas rentabilidades, hay que hacer constar que, si se obtuvieran primas de riesgo excesivamente altas, esta circunstancia podría hacer inviable el proyecto, ya que el valor actualizado neto del mismo podría ser negativo (Brealey et al., 2011; Weber, 2014). En este caso habría que aplicar otras metodologías de valoración, pues, indicaría que no es rentable el proyecto de inversión.

7.2. CONCLUSIONES FINALES

1. El desarrollo del planeamiento urbanístico abarca distintos estados graduales y genera incrementos en el valor del suelo.
2. El modelo utilizado en esta tesis, ha resultado apropiado y válido para la valoración sostenible del suelo, porque establece la creación de valor con la inversión realizada en el desarrollo del planeamiento urbanístico, sin considerar plusvalías no garantizadas.
3. Los mayores aumentos de valor se adquieren con el paso del suelo reparcelado al urbanizado, obteniéndose el máximo, cuando el suelo ya está totalmente urbanizado.
4. La prima de riesgo utilizada en la valoración del suelo, va disminuyendo conforme avanza el desarrollo del planeamiento urbanístico que le afecte.
5. La creación de valor del suelo, según avanza el desarrollo del planeamiento urbanístico, se aproxima a una función exponencial.
6. Establecida la función de creación de valor, para un determinado sector o unidad de actuación, es posible estimar, de forma rápida y sencilla, el valor de cualquier terreno situado en ellos, en un determinado momento del plazo considerado para su desarrollo urbanístico.

CAPÍTULO 8. TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO 8: TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

8.1. NOVEDADES APORTADAS

8.2. APLICACIÓN PRÁCTICA DE ESTA TESIS

8.3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

8.1. NOVEDADES APORTADAS

Las principales novedades aportadas en esta tesis son las siguientes:

1. Se analiza el crecimiento del valor del suelo de forma sostenible, porque el valor se va creando conforme se va realizando la inversión correspondiente para desarrollar el planeamiento urbanístico. De esta forma se evita crear plusvalías no justificadas ni garantizadas. En el análisis, no se incorporan expectativas que impliquen revalorización, antes de llevar a cabo la inversión necesaria para materializar las determinaciones urbanísticas, y por tanto, se evita incorporar elementos especulativos en el valor.

2. El método seguido para obtener los valores en cada estado urbanístico ha sido el residual dinámico basado en el flujo de caja libre descontado al WACC, modelo que no sigue la metodología clásica.

3. Se aporta un modelo que ofrece una buena alternativa para calcular la prima de riesgo, sin necesidad de acudir a datos históricos, ya que éstos son poco fiables. Se estima la prima de riesgo mediante un modelo que pondera los factores que influyen en el riesgo global del proyecto de inversión, basado en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), procedimiento que no se utiliza en los métodos clásicos de valoración del suelo. Se obtiene la gráfica del modelo, con la línea de tendencia y la ecuación de la recta que define el resultado de la prima de riesgo, en función de la variable dependiente, que representa el momento de desarrollo del planeamiento urbanístico.

4. Se establece la función de creación de valor, de ecuación y gráfica exponencial, del sector estudiado. A través de ella, se obtienen unos

coeficientes que, aplicados al valor del suelo urbanizado, permiten obtener el valor del suelo urbanizable en cada año del desarrollo del planeamiento urbanístico.

8.2. APLICACIÓN PRÁCTICA DE ESTA TESIS

Como aplicación práctica de esta tesis, se citan las siguientes posibilidades:

- Obtener el valor del suelo de forma sencilla, a partir del valor del suelo finalista. Calculando únicamente el valor del suelo urbanizado, podemos obtener el valor del suelo en los estados urbanísticos anteriores a la urbanización, mediante la función de creación de valor.
- Realizar valoraciones tanto individualizadas como masivas, de terrenos que estén en el mismo sector, con la ventaja que este aspecto puede representar para establecer, por la administración, la base de determinados impuestos.
- Constituye una herramienta de gran utilidad para realizar valoraciones en las que sea necesario otorgar un valor a los suelos urbanizables, en desarrollo, los que no tengan completada todavía su urbanización y los urbanizados.
- Obtener la gráfica y ecuación de la función de creación de valor, del suelo urbanizable de cualquier otro sector u otra ciudad.
- Dado que la localización de las zonas de estudio se encuentran en la Eurociudad Elvas-Badajoz-Campomayor, esta investigación podría servir para analizar las similitudes existentes, en la evolución del valor de suelo, al otro lado de la frontera portuguesa.

8.3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como posibles y futuras líneas de investigación, se proponen las siguientes:

- Análisis de sensibilidad de la variación del valor del suelo en un determinado sector, en función de la variación de los parámetros utilizados en el método de valoración propuesto en esta tesis.

- Investigación de las funciones de creación de valor del suelo, en los distintos sectores de suelo urbanizable, en la ciudad de Badajoz o en otra cualquiera. Análisis comparativo de las distintas funciones, tanto dentro de la misma ciudad, como entre ciudades distintas, obteniendo conclusiones desde el punto de vista económico y social.

- Análisis de la prima de riesgo, para la valoración del suelo, introduciendo en el modelo otros factores de riesgo distintos a los considerados en esta tesis, con lo que se obtendrían otras tasas de descuento. Analizar la diferencia de los resultados obtenidos y sacar las conclusiones correspondientes.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- ❖ Adair, A., Downie, ML., McGreal, S, y Vos, G. (2013). *European Valuation Practice: Theory and Techniques*. Taylor & Francis, New York, USA.

- ❖ Adams, D. y Watkins, C. (2014). *The Value of Planning*. Royal Town Planning Institute, London, UK.

- ❖ Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landsc. Urban Plan.* 100, 341–343.

- ❖ Antuña, R. (2015). *Protocolos para la definición del proyecto inmobiliario óptimo mediante el análisis de los riesgos vinculados al activo inmobiliario*. (Tesis doctoral, Universidad de La Coruña, España). <http://hdl.handle.net/2183/14342>.

- ❖ Arrow, K.J. y Raynaud, H. (1986). *Social Choice and Multicriterion Decision-making*. The MIT Press, Cambridge, MA. ISBN: 9780262511759.

- ❖ Asociación Española de Análisis de Valor. (2014). *Criterios técnicos dirigidos a la armonización de las prácticas profesionales y de los parámetros relevantes para la aplicación de los métodos de valor residual a la valoración de suelos urbanos o urbanizables*. <https://www.asociacionaev.org>

- ❖ Atherton, E., French, N. y Gabrielli, L. (2008). Decision theory and real estate development. A Note on Uncertainty. *Journal of European Real Estate Research.* 1(2), 162–182. <https://doi.org/10.1108/17539260810918730>

- ❖ Ayuntamiento de Badajoz. (2007). *Plan General Municipal*, Excmo. Ayuntamiento de Badajoz, España. <https://www.aytobadajoz.es/es/ayto/pgm>

- ❖ Aznar, J. y Guijarro, F. (2012). *Nuevos Métodos de Valoración. Modelos Multicriterio*, 2ª ed. Universidad Politécnica de Valencia, España.

-
- ❖ Banco de España. *Ratios Sectoriales de Sociedades no Financieras*. http://app.bde.es/rss_www/Ratios (acc. 5 mar. 2018; 11 jul. 2019).
 - ❖ Barret, J y Scott, A. (2001). The ecological footprint: a metric for corporate sustainability. *Corporate Environmental Strategy*, 8(4), 316-325. ISSN:1066-7938.
 - ❖ Barker, K. (2004). *Review of Housing Supply, Delivering Stability: Securing Our Future Housing Needs. Final Report*. The Stationery Office Ltd., PO Box 276, Nine Elms Lane, London, UK.
 - ❖ Bassols, M. (2006). La planificación urbanística y su contribución al desarrollo urbanístico sostenible. En *Derecho del Medio Ambiente y Administración Local, Fundación Democracia y Gobierno Local, Barcelona*. 677-710. ISBN: 84-609-8956-9.
 - ❖ Begovic, S.V., Momcilovic, M. y Jovin, S. (2013). Advantages and limitations of the discounted cash flow to firm valuation. *Skola Biznisa*, 1, 38–47.
 - ❖ Benjamin, S.J. y Karrahem, K.E. (2013). A test of audit committee characteristics and free cash flows. *Corp. Ownersh. Control*, 10(2), 611–626.
 - ❖ Beretic, N., Djukanovic, Z., Campus, G., Kramers, M. y Kern, R. (2016). *The City We Need*; World Urban Campaign, UN-Habitat, Nairobi, Kenya.
 - ❖ Berges, A. y Ontiveros, E. (2007). La nueva ley del suelo desde la perspectiva económica. Sostenibilidad y eficiencia en los mercados del suelo. *Ciudad Territ.*, 29, 259–275.
 - ❖ Bhandari, S.B. y Adams, M.T. (2017). On the Definition, Measurement, and Use of the Free Cash Flow Concept in Financial Reporting and Analysis: A Review and Recommendations. *Journal of Accounting and Finance*, 17(1), 11-19. <https://www.articlegateway.com/index.php/JAF/article/view/972>
 - ❖ Blackledge, M. (2016). *Introducing Property Valuation*. Routledge, Taylor and Francis

-
- Group, NY, USA. ISBN 9781138929951.
- ❖ Blanco, L., (2009). Valoración de empresas por descuento de flujos de caja: Proyección de ratios y estimación del valor terminal por múltiplos. *Revista Universo Contábil*, 5(2), 125–141. doi:10.4270/ruc.2009217. ISSN 1809-3337.
 - ❖ Bodmer, E. (2014). *Corporate and Project Finance Modeling: Theory and Practice*. John Wiley & Sons, Inc., NY, USA.
 - ❖ Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2011). *Principles of Corporate Finance*. McGraw-Hill Irwin, NY, USA.
 - ❖ Bruce, J.W., Renée, G., Rolfes, L.Jr., Bledsoe, D. y Mitchell, R. (2006). *Land Law Reform. Achieving Development Policy Objectives*; The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank: Washington DC, USA.
 - ❖ Brueggeman, W.B. y Fisher, JD. (2011). *Real Estate Finance and Investmenty Fisher*, 4th ed. McGraw-Hill Irwin, NY, USA.
 - ❖ Brunelli, M., Canal, L. y Fedrizzi, M. (2013). Inconsistency indices for pairwise comparison matrix: a numerical study. *Annals of Operations Research*, 211, 493-509. <https://doi.org/10.1007/s10479-013-1329-0>
 - ❖ Bruton, M. y Nicholson, D. (2013). *Local Planning in Practice*. Routledge, London. ISBN 9781135883249.
 - ❖ Buus, T. (2015). A general free cash flow theory of capital structure. *Journal of Business Economics and Management*, 16(3), 675–695. DOI: 10.3846/16111699.2013.770787.
 - ❖ Camagni, R. (1999). El desarrollo urbano sostenible: Razones y fundamentos de un programa de investigación. *Papeles de economía española*, 80, 266-290. ISSN 0210-9107.

-
- ❖ Caparros, A. (2012). *Valoración de suelos*. Aranzadi, Madrid.
 - ❖ Carrol, D.A. (2008). Tax Increment Financing and Property Value. An Examination of Business Property Using Panel Data. *Urbana Aff. Rev.* 43, 520–552.
 - ❖ Castanho, R.A., Loures, L., Cabezas, J. y Fernández-Pozo, L. (2017). Cross-Border Cooperation in Southern Europe. An Iberian Case Study: The Eurocity Elvas-Badajoz. *Sustainability*, 9(3), 360. <https://doi.org/10.3390/su9030360>
 - ❖ Christensen, F.K. (2014). Understanding value changes in the urban development process and the impact of municipal planning. *Land Use Policy*, 36, 113–121. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.07.005>
 - ❖ Codosero, J.M., Cabezas, J., Castanho, R.A. y Naranjo, J.M. (2017). Estimación de la prima de riesgo para la valoración del suelo con aprovechamiento urbanístico: Un caso de estudio, Suelo urbanizable en Badajoz, España. *Monfragüe Desarrollo Resiliente* 8(2), 60–74. ISSN 2340-5457. <https://www.eweb.unex.es/eweb/monfragueresiliente>
 - ❖ Codosero, JM., Naranjo, JM., Castanho, RA., y Cabezas J. (2018). Land Valuation Sustainable Model on Urban Planning Development: A Case Study in Badajoz, Spain. *Sustainability*, 10(5), 1450. <https://doi.org/10.3390/su10051450>
 - ❖ Codosero, JM., Cabezas J., Naranjo, JM. and Castanho, RA. (2019). Risk Premium Assessment for the Sustainable Valuation of Urban Development Land: Evidence from Spain. *Sustainability*, 11(5), 4191. <https://doi.org/10.3390/su11154191>
 - ❖ Codosero, JM., Castanho, R.A., Cabezas, J. y Naranjo, J.M. (2020). Sustainable valuation of land for development. Adding value with urban planning progress. A Spanish case study. *Land Use Policy*, 92, 104456. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104456>
 - ❖ Comisión Europea, Dirección General de Política Regional. (2009). Fomentar un desarrollo urbano sostenible en Europa. Logros y Oportunidades. *Oficina*

Publicaciones Unión Europea, 1-60. Bruselas, Bélgica
http://ec.europa.eu/regional_policy/index_es.htm. DOI:10.2776/34031.

- ❖ Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Asamblea General ONU (1987). Informe Suplemento nº 25 (A/42/427). En *Documentos Oficiales de la Asamblea General, 42º período de sesiones*. New York, USA.
<https://undocs.org/es/A/42/427>
- ❖ Constitución española (BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978).
- ❖ Contreras E. y Cruz, J.M. (2006). No más VAN: Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para el análisis de riesgo. *Revista Trend Management*, 8, 30-37.
- ❖ Collier, P., Glaeser, E., Venables, A., Manwaring, P. y Blake, M. (2017). *Land and Property Taxes for Municipal Finance*. International Growth Center, London School of Economic and Political Science, London, UK.
- ❖ Contreras, C. (2014). Value for money: to what extent does discount rate matter? *Revista de Economía Aplicada*, , 22(66), 93-112.
- ❖ D'Alpaos, C. y Canesi, R. (2014). Risks Assessment in Real Estate Investments in Times of Global Crisis. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 11(1), 369-379. ISSN: 2224-2899 <http://www.wseas.us/journal/pdf/economics/2014/a305707-259.pdf>
- ❖ D'Amato M. y Kauko, T. (2008). *Mass Appraisal Methods: Na International Perspective for Property Valuers*. Wiley-Blackwell, San Francisco, USA.
- ❖ Damodaran, A. (2006). *What Is the Risk Free Rate? A Search for the Building Block*. New York University, Stern School of Business, NY, USA.
- ❖ Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation*, 3rd ed. John Wiley & Sons, NY, USA.

-
- ❖ Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation. Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. John Wiley & Sons, Inc., NY, USA.

 - ❖ Davis, M., Palumbo, M. (2008). The price of residential land in large US cities. *J Urban Econ.*, 63, 1, 352-384. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2007.02.003>

 - ❖ Davis, E.P. y Zhu, H. (2009). Commercial property prices and bank performance. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 49(4), 1341–1359. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2009.06.001>

 - ❖ De Andrés, P., De Fuente, G. y San Martín, P. (2015). Capital budgeting practices in Spain. *Business Research Quarterly*, 18, 37-56. DOI: doi.org/10.1016/j.brq.2014.08.002.

 - ❖ De Lama Santos, F. y De Lama Martín, F. (2010). *Análisis crítico de los Métodos de Valoración Inmobiliaria: Teoría y Casos Prácticos*. Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz, España. ISBN: 978-84-9828-298-6.

 - ❖ Decreto 7/2007, de 23 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de Extremadura (DOE núm. 12, de 30 de enero de 2007).

 - ❖ Dong, Y., Zhang, G, Hong, W.C. y Xu, Y. (2010). Consensus models for AHP group decision making under row geometric mean prioritization method. *Decision Support Systems*, , 49, 3, 281-289. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.03.003>.

 - ❖ Edelstein, R.H. y Magin, K. (2013). The Equity Risk Premium for Securitized Real Estate: The Case for U.S. Real Estate Investment Trusts. *Journal Real Estate Research*, 35(4), 393-406. <http://www.jstor.org/stable/24888709>.

 - ❖ Elorrieta, B., Olcina, J. y Sánchez, D., (2015). La sostenibilidad en la planificación territorial de escala regional en España: Estudio de casos. *Cuadernos Geográficos Universidad de Granada*, 55(1), 149–175. ISSN: 0210-5462.

-
- ❖ Emedos Agenda de la Construcción (2018). <http://emedos.es> (acc. 27 February 2018).
 - ❖ Engelman, R. (2013). Beyond Sustainability Babble. En *Is Sustainability Still Possible? Worldwatch Institute State of the World*. (3–16). Island Press, Washington, DC, USA. https://doi.org/10.5822/978-1-61091-458-1_1
 - ❖ Epstein, M.J. y Buhovac, A.R. (2014). *Making Sustainability Work. Best practices in Managin and Measuring*. Berret-Koehler Publishers, Inc. San Francisco, CA, USA. ISBN 978-1-60994-994-5.
 - ❖ Farber, A., Gillet, R. y Szafarz, A. (2006). A General Formula for the WACC. *International Journal of Business*, 11(2), 211–218. <https://ssrn.com/abstract=898420>
 - ❖ Fernández, P. (2005). *La prima de riesgo del mercado*. Documento de Investigación, DI- 585. IESE Business School. Madrid, España. <https://media.iese.edu/research/pdfs/DI-0585.pdf>
 - ❖ Fernández, P. (2008). *Métodos de Valoración de Empresas*, DI-771. IESE Business School, Madrid, España. <https://media.iese.edu/research/pdfs/DI-0771.pdf>
 - ❖ Fernández, P. (2011). *Wacc: Definicion, Interpretaciones Equivocadas y Errores*, DI-0914. IESE Business School, Madrid, España. <https://media.iese.edu/research/pdfs/DI-0914.pdf>
 - ❖ Fernández, P., Pershin, V. y Fernandez, I., (2017). Discount Rate (Risk-Free Rate and Market Risk Premium) used for 41 countries in 2017: a survey. IESE Business School, Madrid, España. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2954142>
 - ❖ Fetibegovic, A. y Nilsson, A. (2011). *Real Estate Discounted Cash Flow Model Development and Design*. (Master of Science Thesis). Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:490753/fulltext01>
 - ❖ Frank, M.Z. y Shen, T. (2016). Investment and the Weighted Average Cost of Capital.

-
- J. Financ. Econ.*, 119, 300–315. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.09.001>
- ❖ Gan, J. (2007). The Real Effects of Asset Market Bubbles: Loan- and Firm-Level Evidence of a Lending Channel. *The Review of Financial Studies*, 20(6), 1941–1973. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhm045>
 - ❖ García, M.P. (2007). *Introducción a la Valoración Inmobiliaria*. Centro de Política de Suelo y Valoraciones, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
 - ❖ García-Bellido, J. 1995. Génesis de los problemas urbanísticos estructurales para una política inviable de suelo en España. En *La política del suelo en el siglo XXI: ¿intervención o liberalización?*, *Temas de Administración Local, CEMCI Granada*, 157-225.
 - ❖ Giacomini, E., Ling, D.C. y Naranjo, A. (2015). Leverage and Returns: A Cross-Country Analysis of Public Real Estate Markets. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 51, 125–159. <https://doi.org/10.1007/s11146-014-9489-5>
 - ❖ Glumac, B., Herrera, M., y Licheron J. (2019). A hedonic urban land price index. *Land Use Policy*, 81, 802-812. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.11.032>
 - ❖ Gluszak, M, Zygmunt, R. (2018). Development density, administrative decisions, and land values: An empirical investigation. *Land Use Policy*, 70, 153-161. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.10.036>
 - ❖ González-Ramiro, A., Gonçalves, G., Sánchez-Rios, A. y Jeong, J.S. (2016). Using a VGI and GIS-Based Multicriteria Approach for Assessing the Potencial of Rural Tourism in Extremadura (Spain). *Sustainability*, 8, 1144. <https://doi.org/10.3390/su8111144>
 - ❖ Gruninger, M.C. y Kind, A.H. (2013). WACC Calculations in Practice: Incorrect Results due to Inconsistent Assumptions- Status Quo and Improvements. *Accounting and Finance Research*, 2(2), 36–44. <https://doi.org/10.5430/afr.v2n2p36>

-
- ❖ Gyourko, J., Saiz, A. y Summers, A. (2008). A New Measure of the Local Regulatory Environment for Housing Markets: The Wharton Residential Land Use Regulatory Index. *Urban Studies.*, 45(3), 693-729. <https://doi.org/10.1177/0042098007087341>
 - ❖ Hail, L. y Leuz, C. (2006). International Differences in the Cost of Equity Capital: Do Legal Institutions and Securities Regulations Matter? *J. Account. Res.* 44, 485–531. <https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2006.00209.x>
 - ❖ Hammond, P.B., Leibowitz, M.L. y Siegel, L.B. (2011). *Rethinking the equity risk premium*. Research Foundation of Chartered Financial Analyst Institute, Charlottesville, VA, USA. ISBN 978-1-934667-44-6. Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=2616249>
 - ❖ Hannonen, M. (2005). An analysis of land prices: A structural Time-series approach. *International Journal of Strategic Property Management*, 9(3), 145-172. DOI: <https://doi.org/10.3846/1648715X.2005.9637534>
 - ❖ Hannonen, M. 2008. Predicting urban land prices: A comparison of four approaches. *Inter International Journal of Strategic Property Management*, 12(4), 217-236. DOI: <https://doi.org/10.3846/1648-715X.2008.12.217-236>
 - ❖ Hass, A. y Kopanyi, M. (2017). *Taxation of Vacant Urban Land: From Theory to Practice*; International Growth Center, London School of Economic and Political Science, London, UK,.
 - ❖ Healey, P. (2004). The Treatment of Space and Place in the New Strategic Spatial Planning in Europe. *Int. J. Urban Reg. Res.*, 28, 45–67.
 - ❖ Herva, M., Neto, B. y Roca, E. (2014). Environmental assessment of the integrated municipal solid waste management system in Porto (Portugal). *J. Clean. Prod.* 70, 183–193.
 - ❖ Hildenbrand, A. (2006). La política de ordenación del territorio de las comunidades

- autónomas: Balance crítico y propuestas para la mejora de su eficacia. *Rev. Derecho Urban.* 230, 79–139.
- ❖ Ibbotson, R.G. (2011). The Equity Risk Premium. *En Rethinking the Equity Risk Premium* (18-26). The Research Foundation of CFA Institute, Charlottesville, VA, USA. ISBN 978-1-934667-44-6. <https://www.cfapubs.org/doi/pdf/10.2470/rf.v2011.n4.8>
 - ❖ Instituto Nacional de Estadística. (2018). *Índice de Precios de Vivienda*. <http://www.ine.es/productos-y-ervicios/publicaciones> (acc. 6 March 2018).
 - ❖ Ihlanfeldt, K. (2007). The effect of land use regulation on housing and land prices. *Journal of Urban Economics*, 67,3, 420-435. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2006.09.003>
 - ❖ International Valuation Standards Council. (2017). *International Valuation Standards*. IVSC, London, UK. ISBN: 978-0-9931513-3-3-0.
 - ❖ Isaac, D. y O'Leary, J. (2012). *Property Valuation Principles*. Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK. ISBN 978-0-230-35580-4.
 - ❖ Jayaraman, S. (2013). *A Review of Monte Carlo Methods in Real Estate, Term Project Report*. Florida State University, Tallahassee, FL, USA.
 - ❖ Junta de Extremadura. (2012). *Base de Precios de la Construcción*. Junta de Extremadura, Mérida, España. <http://basepreciosconstruccion.gobex.es/>
 - ❖ Kalbro, T. y Lindgren, E., (2010). *Markexploaterin*, 4th ed. Norstedts Jurikik, Stockholm, Sweden.
 - ❖ Kaufmann, V. y Sager, F. (2006). The coordination of local policies for urban development and public transportation in four swiss cities. *Journal of Urban Affairs*, 28(4), 353–374. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9906.2006.00300.x>
 - ❖ Kim, B. y Kim, T. (2016). A Study on Estimation of Land Value Using Spatial Statistics:

- Focusing on Real Transaction Land Prices in Korea. *Sustainability*, 8(3),203.
<https://doi.org/10.3390/su8030203>
- ❖ Klimczak, K. (2010). Determinants of Real Estate Investment. *Economics and Sociology*, 3(2), 58–66. ISSN 2071-789X.
 - ❖ Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto de Sociedades (BOE núm. 288, de 28 de noviembre de 2014).
 - ❖ Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura (DOE núm. 1, de 3 de enero de 2002; BOE núm. 31, de 5 de febrero de 2002).
 - ❖ Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura (DOE núm. 250, de 27 de diciembre de 2018; BOE num. 35, de 9 de febrero de 2019).
 - ❖ Lin-Chin, T. y Jhen-Min, H. (2009). Inequity of land valuation in the highly developed city of Taipei, Taiwan. *Land Use Policy*, 26(3), 662-668.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.09.002>
 - ❖ Mangioni, V. (2014). Land Value Taxation and the Valuation of Land in Australia. *Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research*, 10(2), 82–98.
 - ❖ Martín L. y De la Torre, C. (1998). *Valoración de riesgos de un proyecto utilizando el Proceso Jerárquico de Análisis*. En VI Jornadas Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa, Santiago.
<http://www.asepuma.org/VI/programa.htm>
 - ❖ Mascareñas, J. (2013). *El Coste del Capital*. Monografías de Juan Mascareñas sobre Finanzas Corporativas, Universidad Complutense de Madrid, España. ISSN:1988-1878.
 - ❖ Mayer, C.J. y Somerville, T.C. (2000). Land use regulation and new construction.

-
- Regional Science and Urban Economics.*, 30,6, 639-662.
[https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(00\)00055-7](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(00)00055-7)
- ❖ Michel, G. (2009). *Real estate risk in equity returns: empirical evidence from U.S. stock markets*. European Business School, Springer Science and Business Media. ISBN 9783834994967.
- ❖ Ministerio de Fomento. (2018). *Valor Tasado de la Vivienda*.
<https://www.fomento.gob.es/BE2/?nivel=2&orden=35000000> (acc. 26 February 2018).
- ❖ Miltiadis D. L., Visvizi, A. y Sariete, A. (2019). Clustering Smart City Services: Perceptions, Expectations, Responses. *Sustainability*, 11(6), 1669.
<https://doi.org/10.3390/su11061669>
- ❖ Miyamoto, K. y Paez, A. (2009). Urban and community planning. *Physical Sciences, Engineering and Technology Resources, UNESCO-EOLSS*, 1(1), 63–85.
<https://greenplanet.eolss.net/>
- ❖ Morri, G. y Cristanziani, F. (2009). What determines the capital structure of real estate companies? An analysis of the EPRA/NAREIT Europe Index. *Journal of Property Investment and Finance*. 27(4), 318–372.
<https://doi.org/10.1108/14635780910972288>
- ❖ Naess, P. (2001). Urban Planning and Sustainable Development. *European Planning Studies*, 9(4), 503-524. DOI: 10.1080/713666490.
- ❖ Niskanen, J. y Falkenbach, H. (2013). European Listed Real Estate: The Capital Structure Perspective. *Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research*, 9(1), 76–97. <https://journal.fi/njs/article/view/6460>
- ❖ Nichols, J.B., Oliner, S.D., y Mulhall, M.R. 2013. Swings in commercial and residential land prices in the United States. *J. Urban Economics*, 73, 1, 57-76.
<https://doi.org/10.1016/j.jue.2012.06.004>

-
- ❖ Nooten, G.A. (2007). Sustainable development and Nonrenewable resources. A multilateral perspective. In *Proceedings, Workshop on Deposit Modeling, Mineral Resource Assessment and Sustainable Development* (35–40). USGS: Reston, VA, USA.
 - ❖ Ohlson, J.A. y Zhang, X. (1999). On the Theory of Forecast Horizon in Equity Valuation. *Journal of Accounting Research*, 37(2), 437–449. <https://doi.org/10.2307/2491416>
 - ❖ Organización de las Naciones Unidas, (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. En *Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible, Programa Naciones Unidas para el Desarrollo*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
 - ❖ Pagourtzi, E., Assimakopoulos, V., Hatzichristos, T. y French, N. (2003). Real estate appraisal: A review of valuation methods. *Journal of Property Investment and Finance*, 21(4), 383–401. DOI: 10.1108/14635780310483656.
 - ❖ Parker, D. (2012). *Global real estate investment trusts*. John Wiley & Sons, San Francisco, USA.
 - ❖ Parker, D. (2016). *International Valuation Standards: A Guide to the Valuation of Real Property Assessts*; John Wiley & Sons: New York, NY, USA.
 - ❖ Pérez-Carballo, J. (1998). *Compitiendo por Crear Valor*, ESICI, Madrid, España.
 - ❖ Psunder, I. y Cirman, A. (2011). Discount rate when using methods based on discounted cash flow for the purpose of real estate investment analysis and evaluation. *Geodeski Vestnik*, 55(3), 561–575. http://www.geodetski-vestnik.com/55/3/gv55-3_561-575.pdf.
 - ❖ Quemada, E. (2009). *Cómo Conseguir el Mayor Precio Para Mi Empresa*. Ed. Deusto,

Barcelona, España.

- ❖ Raslanas, S., Zavadskas, E., Kaklauskas, A. y Zabulenas, A. (2010). Land value tax in the context of sustainable urban development an assessment. Part II- Analysis of land valuation techiques: the case of Vilnius. *Int J Strateg Prop M.*, 14(2), 173-190. DOI: <https://doi.org/10.3846/ijspm.2010.13>
- ❖ Rigamonti, L.; Sterpi, I. y Grosso, M. (2016). Integrated municipal wate management systems: An indicator to assess their enviromental and economic sustainability. *Ecol. Indic.*, 80, 1–7.
- ❖ Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York, USA: McGraw Hill, ISBN-13: 978-0070543713.
- ❖ Saaty, R.W. (1987). The Analityc Hierarchy Process-What it is and how it is used. *Mathl Modeling*, , 9(3,5) 161-176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- ❖ Saaty, T.L. (1990). Howtomake a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48, 9-26. doi: 10.1016/0377-2217(90)90057-I.
- ❖ Saaty, T.L. (2003). Decision-makingwiththe AHP: Why is the principal eigenvector necessary. *European Journal of Operational Research*, 145(1), 85-91. doi: 10.1016/S0377-2217(02)00227-8.
- ❖ Saaty, T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98. doi:10.1504/IJSSCI.2008.017590.
- ❖ Saaty, T.L. y Vargas, L.G. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process*. Springer, NewYork, USA. ISBN 978-0-387-33987-0.
- ❖ Scarrett, D. y Osborn, S. (2014). *Property Valuation: The Five Methods*, 3rd ed. Routledge Taylor & Francis Group, New York, NY, USA.

-
- ❖ Sdino, L., Rosasco, P. y Magoni, S. (2018). Real Estate Risk Analysis: The Case of Caserma Garibaldi in Milan. *International Journal of Financial Studies*, 6(1), 7. <https://doi.org/10.3390/ijfs6010007>

 - ❖ Seto K. C., S. Dhakal, A. Bigio, H. Blanco, G. C. Delgado, D. Dewar, L. Huang, A. Inaba, A. Kansal, S. Lwasa, J. E. McMahon, D. B. Müller, J. Murakami, H. Nagendra, y A. Ramaswami. (2014). Human settlements, infrastructure and spatial planning. En: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (923-1000)*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

 - ❖ Shilling, J.D. (2003). Is there a risk premium puzzle in real estate? *Real Estate Economics*, 31, 501-525. <https://doi.org/10.1046/j.1080-8620.2003.00075.x>

 - ❖ Smith, J. y Gihring, T.A. (2006). Financing Transit Systems through Value Capture: An Annotated Bibliography. *Am. J. Econ. Sociol.*, 65, 751–786.

 - ❖ Solvia. (2017). *Tendencias del mercado inmobiliario*. Solvia Market View 4, 1–31. <https://corporate.solvia.es/solvia-market-view>

 - ❖ Stankovici, J. (2012). Methods for valuation of restructuring impact on financial results of a company. *Economics and Management*, 17(4), 1289–1295 <https://doi.org/10.5755/j01.em.17.4.2990>

 - ❖ Steiger, F. (2008). *The Validity of Company Valuation Using Discounted Cash Flow Methods*. Seminar Paper, Simons Foundation, Cornell University, USA. arXiv:1003.4881

 - ❖ Stewart, N. (2015). Introduction. En *The Value of Land: Prosperous Lands and Positive Rewards through Sustainable Land Management (8-21)*. ELD Initiative, Bonn, Germany.

 - ❖ Tesoro Público. *Deuda del Estado*. <http://www.tesoro.es/deuda-publica/estadísticas->

mensuales (acc. 5 March 2018).

- ❖ The European Group of Valuers Associations. (2016). *European Valuation Standards*. TEGoVA, Gillisnv/sa, Belgium. ISBN: 978-90-819060-1-2.
- ❖ Tosics, I. (2004). European urban development: Sustainability and the role of housing. *Journal of Housing and the Built Environment*, 2004, 19, 1, 67-90. <https://www.jstor.org/stable/41107245>
- ❖ Tsai, H.F. y Luan, C.J. (2016). What makes firms embrace risks? A risk-taking capability perspective. *BRQ Business Research Quarterly*, 19(3), 219-231. <https://doi.org/10.1016/j.brq.2016.01.002>
- ❖ Tyrrell, N. y Bostwick, J. (2005). Leverage in real estate investments: An optimization approach. *Brief. Real Estate Financ.*, 5(3), 143–154. <https://doi.org/10.1002/bref.163>
- ❖ U.S. Government Publishing Office. (1969). *National Environmental Policy Act, NEPA*. United States 91st Congress, Washington DC, USA.
- ❖ Vaidya, O.S. y Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.028>
- ❖ Verheye, W. (2007). The Value and Price of Land. En *Land Use, Land Cover and Soil Sciences* (1-29). UNESCO-EOLSS Publishers. Oxford, Uk. <http://www.eolss.net/Eolss-sampleAllChapter.aspx>
- ❖ Viglia, S., Civitillo, D.F., Cacciapuoti, G. y Ulgiati, S. (2018). Indicators of environmental loading and sustainability of urban systems. An emergy-based environmental. *Ecological Indicators*, 94(3), 82-99. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.060>
- ❖ Walters, L.C. (2012). *Land Value Capture in Policy and Practice*. Annual World Bank Conference on Land and Poverty. 23-26 Apr, Washington DC, USA.

-
- ❖ Weber, T.A. (2014). On the (non-)equivalence of IRR and NPV. *Journal of Mathematical Economics*, 52, 25-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmateco.2014.03.006>
 - ❖ Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J. y Rajabifard, A. (2010). *Land Administration for Sustainable Development*. Esri Press: Redlands, CA, USA. ISBN: 9781589480414.
 - ❖ Wyatt, P. (2013). *Property Valuation*, 2nd ed. John Wiley & Sons, Oxford, UK. ISBN 978-1-119-96865-8.
 - ❖ Yalpir, S. (2014). *Forescasting residential real estate values with AHP method and integrated GIS*. In Conference proceedings of People, Buildings and Environment, an international scientific conference, Kromeriz, Czech Republic, 694–706. ISSN: 1805-6784.
 - ❖ Yigitcanlar, T. y Dur, F. (2010). Developing a Sustainability Assessment Model: The Sustainable Infrastructure, Land-Use, Environment and Transport Model. *Sustainability*, 2(1), 321–340. DOI: 10.3390/su2010321.
 - ❖ Yigitcanlar, T. y Teriman, S. (2015). Rethinking sustainable urban development: towards an integrated planning and development process. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 12(1), 341-352. DOI: 10.1007/s13762-013-0491-x.

ANEXOS

ANEXOS:

ANEXOS A1. HOJAS DE CÁLCULO DE LA VALORACIÓN DEL SUELO EN EL SECTOR SUB-CC-6.1-3. BADAJOZ

ANEXOS A2. HOJAS DE CÁLCULO DE LA PRIMA DE RIESGO EN EL SECTOR SUB-CC-6.1-5. BADAJOZ

ANEXOS A3. HOJAS DE CÁLCULO DE LA VALORACIÓN DEL SUELO EN EL SECTOR SUB-CC-6.1-5. BADAJOZ

ANEXOS A1:
HOJAS DE CÁLCULO DE LA VALORACIÓN DEL
SUELO EN EL SECTOR SUB-CC-6.1-3. BADAJOZ

ANEXO A1.1

SUB-CC-6.1-3

BASES DE CÁLCULO DE FLUJOS

Entradas - Cobros

Superficie bruta suelo Unidad Actuación a valorar	100.000 m2
Coefficiente Aprovechamiento Medio Subjetivo	0,5082
Uso Característico Sector	Residencial Colectivo Libre (RCL)
Unidades de Aprovechamiento otorgadas (u.a.)	50.820 u.a.
Aprovechamiento bajo rasante	15.246 m2
Precio venta u.a.	1.265 €/u.a.
Precio venta aprovechamiento bajo rasante	700 €/m2 b.r.

Salidas - Pagos

P1-GU Gestión Urbanística	10% s/P2-CU
P2-CU Costes Obras Urbanización	70 €/m2 s bruto
Coste Medio Ejecución Material CEM	374,60 €/m2t
GG + BI	19,00% s/CEM
P3-CC Costes Construcción	445,77 €/m2t
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	22,00% s/CC
P5-GC Gastos de Comercialización	2,50% s/Total Ventas

ANEXO A1.2

SUB-CC-6.1-3

PLAZOS Y BASES DE CÁLCULO TASAS DE DESCUENTO

Estado Urbanístico	E1	E2	E3	E4
Tiempo restante hasta suelo urbanizado	10 años	6 años	4 años	0
Horizonte temporal proyecto inversión	14 años	11 años	8 años	4 años
Tasa Libre Riesgo (TLR) (%)	1,70%	1,70%	1,70%	1,70%
Prima Riesgo (PR)	19,49%	18,52%	17,54%	13,64%
Endeudamiento	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Coste Deuda (%)	4,75%	4,75%	4,75%	4,75%
Impuesto Sociedades (Tipo General)	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
WACC	15,90%	15,22%	14,54%	11,81%

ANEXO A1.3

SUB-CC-6.1-3

ESTADO URBANÍSTICO E1 /MOMENTO ACTUAL/ HORIZONTE TEMPORAL PROYECTO INVERSIÓN: 14 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	74.959.500											14.991.900	18.739.875	18.739.875	22.487.850
Total Cobros por Ventas Correg IPV	88.298.463											17.659.693	22.074.616	22.074.616	26.489.539
Salidas - Pagos															
P1-GDU Gestión Urbanística	700.000	210.000	210.000	140.000	70.000	70.000									
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	725.598	213.150	216.347	146.395	74.295	75.410									
P2-CU Costes Urbanización	7.000.000						1.400.000	1.400.000	2.100.000	2.100.000					
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	7.851.357						1.530.821	1.553.783	2.365.634	2.401.119					
P3-CC Costes Construcción	29.450.191										5.890.038	8.835.057	8.835.057	5.890.038	
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	34.954.101										6.835.630	10.407.246	10.563.355	7.147.870	
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	6.479.042								647.904	971.856	971.856	971.856	971.856	971.856	971.856
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	7.652.203								729.859	1.111.211	1.127.879	1.144.797	1.161.969	1.179.399	1.197.090
P5-GC Gastos de Comercialización	1.873.988										374.798	374.798	374.798	374.798	374.798
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	2.241.071										434.968	441.492	448.115	454.837	461.659
Total Pagos Correg IPC	53.424.329	213.150	216.347	146.395	74.295	75.410	1.530.821	1.553.783	3.095.494	3.512.330	8.398.477	11.993.536	12.173.439	8.782.105	1.658.749
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)	34.874.134	-213.150	-216.347	-146.395	-74.295	-75.410	-1.530.821	-1.553.783	-3.095.494	-3.512.330	-8.398.477	5.666.157	9.901.177	13.292.511	24.830.790
WACC	15,90%														
FLUJOS DE CAJA LIBRE (despues de impuestos) ACTUALIZADOS	-183.906	-161.054	-94.028	-41.172	-36.056	-631.516	-553.045	-950.627	-930.648	-1.919.997	1.117.632	1.263.770	1.463.856	2.359.347	
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo E1)	702.558€														
Valor Rep Suelo /u.a. (E1)	13,82 €/u.a.														

ANEXO A1.4

SUB-CC-6.1-3

ESTADO URBANÍSTICO E2 / PLAZO CONSECUCIÓN: 3 AÑOS / HORIZONTE PROYECTO INVERSIÓN 11 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	74.959.500								14.991.900	18.739.875	18.739.875	22.487.850
Total Cobros por Ventas Correg IPV	84.441.321								16.888.264	21.110.330	21.110.330	25.332.396
Salidas - Pagos												
P1-GDU Gestión Urbanística	350.000	140.000	140.000	70.000								
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	359.529	142.100	144.232	73.197								
P2-CU Costes Urbanización	7.000.000			1.400.000	1.400.000	2.100.000	2.100.000					
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	7.508.386			1.463.950	1.485.909	2.262.296	2.296.231					
P3-CC Costes Construcción	29.450.191							5.890.038	8.835.057	8.835.057	5.890.038	
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	33.427.201							6.537.029	9.952.626	10.101.916	6.835.630	
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	6.479.042				647.904	647.904	647.904	647.904	971.856	971.856	971.856	971.856
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	7.291.834				687.662	697.977	708.446	719.073	1.094.789	1.111.211	1.127.879	1.144.797
P5-GC Gastos de Comercialización	1.873.988							374.798	374.798	374.798	374.798	374.798
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	2.143.174							415.967	422.207	428.540	434.968	441.492
Total Pagos Correg IPC	50.730.124	142.100	144.232	1.537.147	2.173.571	2.960.273	3.004.677	7.672.069	11.469.622	11.641.666	8.398.477	1.586.290
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)	33.711.197	-142.100	-144.232	-1.537.147	-2.173.571	-2.960.273	-3.004.677	-7.672.069	5.418.642	9.468.664	12.711.854	23.746.107
WACC	15,22%											
FLUJOS DE CAJA LIBRE (despues de impuestos) ACTUALIZADOS		-123.330	-108.644	-1.004.931	-1.233.299	-1.457.807	-1.284.221	-2.845.955	1.744.535	1.984.325	2.312.100	3.748.553
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo momento actual)	1.731.326 €											
Valor Suelo Capitalizado a E2	1.810.410 €											
Valor Rep Suelo /u.a. (E2)	35,62 €/u.a.											

ANEXO A1.5

SUB-CC-6.1-3

ESTADO URBANÍSTICO E3 / PLAZO CONSECUCIÓN: 6 AÑOS / HORIZONTE PROYECTO INVERSIÓN 8 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	74.959.500					14.991.900	18.739.875	18.739.875	22.487.850
Total Cobros por Ventas Correg IPV	80.752.670					16.150.534	20.188.168	20.188.168	24.225.801
Salidas - Pagos									
P1-GDU Gestión Urbanística									
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC									
P2-CU Costes Urbanización	7.000.000	1.400.000	2.100.000	3.500.000					
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	7.244.347	1.421.000	2.163.473	3.659.874					
P3-CC Costes Construcción	29.450.191					8.835.057	11.780.076	8.835.057	
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	32.204.254					9.517.866	12.880.845	9.805.543	
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	6.479.042			971.856	971.856	971.856	971.856	1.295.808	1.295.808
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	7.055.242			1.016.249	1.031.493	1.046.965	1.062.670	1.438.146	1.459.719
P5-GC Gastos de Comercialización	1.873.988				187.399	281.098	468.497	468.497	468.497
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	2.061.713				198.898	302.823	512.275	519.959	527.758
Total Pagos Correg IPC	48.565.556	1.421.000	2.163.473	4.676.123	1.230.391	10.867.654	14.455.790	11.763.649	1.987.477
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)	32.187.114	-1.421.000	-2.163.473	-4.676.123	-1.230.391	5.282.880	5.732.378	8.424.519	22.238.324
WACC	14,54%								
FLUJOS DE CAJA LIBRE (despues de impuestos) ACTUALIZADOS		-1.240.642	-1.649.136	-3.112.028	-714.913	2.679.991	1.904.194	2.443.283	5.630.970
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo momento actual)	5.941.719€								
Valor Suelo Capitalizado a E3	6.496.933€								
Valor Rep Suelo /u.a. (E3)	127,84€/u.a.								

ANEXO A1.6

SUB-CC-6.1-3

ESTADO URBANÍSTICO E4 / PLAZO CONSECUCIÓN: 10 AÑOS / HORIZONTE PROYECTO INVERSIÓN 4 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros	Total	1	2	3	4
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria*	74.959.500	14.991.900	18.739.875	18.739.875	22.487.850
<i>*El precio unitario de venta no varía durante la comercialización</i>					
Salidas - Pagos					
P1-GDU Gestión Urbanística					
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC					
P2-CU Costes Urbanización					
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC					
P3-CC Costes Construcción	29.450.191	8.835.057	11.780.076	8.835.057	
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	30.342.340	8.967.583	12.136.129	9.238.628	
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	6.479.042	1.619.761	1.619.761	1.619.761	1.619.761
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	6.725.678	1.644.057	1.668.718	1.693.749	1.719.155
P5-GC Gastos de Comercialización	1.873.988	374.798	468.497	562.196	468.497
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	1.948.199	380.420	482.657	587.877	497.246
Total Pagos Correg IPC	39.016.217	10.992.060	14.287.504	11.520.253	2.216.400
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)	35.943.283	3.999.840	4.452.371	7.219.622	20.271.450
WACC	11,81%				
FLUJOS DE CAJA LIBRE (despues de impuestos) ACTUALIZADOS		3.577.392	2.671.162	3.873.889	9.728.398
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo momento actual)	19.850.842€				
Valor Suelo Capitalizado a E4	24.198.066€				
Valor Rep Suelo /u.a. (E4)	476,15€/u.a.				

ANEXOS A2:
HOJAS DE CÁLCULO DE LA PRIMA DE RIESGO
EN EL SECTOR SUB-CC-6.1-5. BADAJOZ

ANEXO A2.1

Matriz MCPV de Variables y Vector Propio VPV

MCPV_1*	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	MCPV_2*	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	VPV
V1 Localización	1	2	3	1/2	3	1/3	5	5	V1	1	2	3	1/2	1/5	1/3	3	1/5	0,0670
V2 Uso Global Sector	1/2	1	2	1/3	5	1/5	3	4	V2	1/2	1	2	1/7	1/5	1/5	2	1/4	0,0416
V3 Aprovechamiento Medio Subjetivo	1/3	1/2	1	1/5	1/3	1/7	2	3	V3	1/3	1/2	1	1/5	1/3	1/7	2	1/5	0,0339
V4 Estado del Desarrollo Urbanístico	2	3	5	1	7	1/3	7	7	V4	2	7	5	1	3	1/3	7	1/3	0,1735
V5 Volumen Inversión necesario	1/3	1/5	3	1/7	1	1/5	5	4	V5	5	5	3	1/3	1	1/3	5	1/3	0,1303
V6 Acceso a financiación compradores	3	5	7	3	5	1	5	7	V6	3	5	7	3	3	1	5	2	0,2815
V7 Apalancamiento financiero	1/5	1/3	1/2	1/7	1/5	1/5	1	3	V7	1/3	1/2	1/2	1/7	1/5	1/5	1	1/7	0,0261
V8 Tipos de Interés	1/5	1/4	1/3	1/7	1/4	1/7	1/3	1	V8	5	4	5	3	3	1/2	7	1	0,2461
	CR 9,58% < 10%									CR 7,70% < 10%								1,0000

*Se considera el vector propio de MCPV_2, por tener mejor Ratio de Consistencia

ANEXO A2.2

Matriz $MCPN_1$ y su Vector Propio VPN_1

Estado Urbanístico: E1

Variable: V1 Localización

V1	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	VPN₁
NR 1	1	1/5	1/3	1/3	3	0,0818
NR 2	5	1	3	1/3	7	0,2935
NR 3	3	1/3	1	1/3	7	0,1656
NR 4	3	3	3	1	7	0,4242
NR 5	1/3	1/7	1/7	1/7	1	0,0349
CR	9,04%	< 10%				1,0000

*Los vectores propios VPN_i de los Estados E2, E3 y E4, se obtuvieron mediante juicios, por análisis comparativo, a partir de las componentes de los vectores propios VPN_i del Estado E1.

ANEXO A2.3

Matriz MCPN2 y su Vector Propio VPN2

Estado Urbanístico: E1

Variable: V2 Uso Global Sector

V2	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	VPN2
NR 1	1	1/3	1/3	1/3	2	0,0880
NR 2	3	1	3	3	7	0,4354
NR 3	3	1/3	1	3	5	0,2641
NR 4	3	1/3	1/3	1	5	0,1677
NR 5	1/2	1/7	1/5	1/5	1	0,0448
CR	6,86%	< 10%				1,0000

ANEXO A2.4

Matriz MCPN3 y su Vector Propio VPN

Estado Urbanístico E1

Variable: V3 Aprovechamiento Medio Subjetivo

V3	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	VPN 3
NR 1	1	1/3	1/5	1/3	2	0,0833
NR 2	3	1	1/3	1/3	3	0,1505
NR 3	5	3		1/3	3	0,2716
NR 4	3	3	3	1	7	0,4384
NR 5	1/2	1/3	1/3	1/7	1	0,0562
CR	8,14%	< 10%				1,0000

ANEXO A2.5

Matriz MCPN4 y su Vector Propio VPN4

Estado Urbanístico: E1

Variable: V4 Grado desarrollo urbanístico

V4	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	VPN4
NR 1	1	1/2	1/2	1/5	1/9	0,0421
NR 2	2	1	1	1/3	1/9	0,0681
NR 3	2	1	1	1/3	1/7	0,0721
NR 4	5	3	3	1	1/7	0,1725
NR 5	9	9	7	7	1	0,6452
CR	4,31%	< 10%				1,0000

ANEXO A2.6

Matriz MCPN5 y su Vector Propio VPN5

Estado Urbanístico: E1

Variable: V5 Volumen de inversión necesario

V5	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	VPN5
NR 1	1	1/3	1/3	1/7	2	0,0638
NR 2	3	1	2	1/7	2	0,1444
NR 3	3	1/2	1	1/7	4	0,1264
NR 4	7	7	7	1	7	0,6146
NR 5	1/2	1/2	1/4	1/7	1	0,0509
CR	9,09%	< 10%				1,0000

ANEXO A2.7

Matriz MCPN6 y su Vector Propio VPN6

Estado Urbanístico E1

Variable: V6 Acceso a financiación

V6	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	VPN6
NR 1	1	1/3	1/3	1/3	3	0,0926
NR 2	3	1	1/3	1/3	5	0,1613
NR 3	3	3	1	1/3	7	0,2698
NR 4	3	3	3	1	9	0,4410
NR 5	1/3	1/5	1/7	1/9	1	0,0352
CR	6,40%	< 10%				1,0000

ANEXO A2.8

Matriz MCPN7 y su Vector Propio VPN7

Estado Urbanístico: E1

Variable: V7 Apalancamiento financiero

V7	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	VPN7
NR 1	1	1/3	1/3	1/3	3	0,0933
NR 2	3	1	1/3	1/3	7	0,1795
NR 3	3	3	1	2	5	0,3768
NR 4	3	3	1/2	1	9	0,3119
NR 5	1/3	1/7	1/5	1/9	1	0,0384
CR	7,70%	< 10%				1,0000

ANEXO A2.9

Matriz MCPN8 y su Vector Propio VPN8

Estado Urbanístico: E1

Variable: V8 Tipos de Interés

V8	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	NR 5	VPN8
NR 1	1	1/5	1/5	1/8	1/7	0,0331
NR 2	5	1	1/3	1/5	1/7	0,0763
NR 3	5	3	1/2	1/3	1/3	0,1458
NR 4	8	5	3	1	1/3	0,2808
NR 5	7	7	3	3	1	0,4640
CR	9,50%	< 10%				1,0000

ANEXO A2.10

CÁLCULO VECTORES VPNi ESTADOS E2, E3, E4 COEFICIENTES COMPARATIVOS CON VPNi E1

Matriz MVPN de vectores propios VPNi Estado E1								
Nivel Riesgo	VPN1	VPN2	VPN3	VPN4	VPN5	VPN6	VPN7	VPN8
NR1	0,0818	0,0880	0,0833	0,0421	0,0637	0,0926	0,0934	0,0331
NR2	0,2935	0,4354	0,1505	0,0681	0,1444	0,1613	0,1795	0,0763
NR3	0,1656	0,2641	0,2716	0,0721	0,1264	0,2698	0,3768	0,1458
NR4	0,4242	0,1677	0,4384	0,1725	0,6146	0,4410	0,3119	0,2808
NR5	0,0349	0,0448	0,0562	0,6452	0,0509	0,0352	0,0384	0,4640

Coeficientes Comparativos VPNi Estado E2 con E1																
Nivel Riesgo	k1	VPN1	k2	VPN2	k3	VPN3	k4	VPN4	k5	VPN5	k6	VPN6	k7	VPN7	k8	VPN8
NR1	1,0122	0,0828	1,0111	0,0890	1,0114	0,0843	2,1829	0,0919	1,4129	0,0900	1,0110	0,0936	1,1071	0,1034	1,0302	0,0341
NR2	1,0035	0,2945	1,0002	0,4355	1,0076	0,1516	4,1689	0,2839	1,8698	0,2700	1,0059	0,1623	0,9944	0,1785	1,0131	0,0773
NR3	1,0060	0,1666	1,0037	0,2651	1,0038	0,2726	4,3967	0,3170	2,2943	0,2900	0,9961	0,2688	0,9761	0,3678	1,0048	0,1465
NR4	1,0107	0,4288	1,0062	0,1687	1,0023	0,4394	1,0336	0,1783	0,2603	0,1600	1,0022	0,4420	1,0321	0,3219	1,0292	0,2890
NR5	0,7828	0,0273	0,9314	0,0417	0,9264	0,0521	0,1998	0,1289	3,7328	0,1900	0,9461	0,0333	0,7396	0,0284	0,9765	0,4531

Coeficientes Comparativos VPNi Estado E3 con E1																
Nivel Riesgo	k1	VPN1	k2	VPN2	k3	VPN3	k4	VPN4	k5	VPN5	k6	VPN6	k7	VPN7	k8	VPN8
NR1	0,7677	0,0628	0,9088	0,0800	0,4799	0,0400	0,9501	0,0400	1,4129	0,0900	0,3240	0,0300	1,0000	0,0934	1,0000	0,0331
NR2	0,9353	0,2745	0,9944	0,4330	2,8580	0,4300	6,3142	0,4300	1,8698	0,2700	2,4172	0,3900	1,0000	0,1795	1,0000	0,0763
NR3	1,0023	0,1660	1,0075	0,2661	1,4362	0,3900	5,4092	0,3900	2,2943	0,2900	1,5194	0,4100	1,0000	0,3768	1,0000	0,1458
NR4	1,0136	0,4300	1,0009	0,1678	0,2737	0,1200	0,6957	0,1200	0,2603	0,1600	0,3401	0,1500	1,0000	0,3119	1,0000	0,2808
NR5	1,9126	0,0667	1,1860	0,0531	0,3556	0,0200	0,0310	0,0200	3,7328	0,1900	0,5682	0,0200	1,0000	0,0384	1,0000	0,4640

Coeficientes Comparativos VPNi Estado E4 con E1																
Nivel Riesgo	k1	VPN1	k2	VPN2	k3	VPN3	k4	VPN4	k5	VPN5	k6	VPN6	k7	VPN7	k8	VPN8
NR1	1,01	0,0828	1,01	0,0890	1,12	0,0935	13,30	0,5598	1,35	0,0863	1,00	0,0926	1,11	0,1034	3,70	0,1225
NR2	1,00	0,2939	1,02	0,4455	1,07	0,1605	2,89	0,1970	1,85	0,2669	1,06	0,1713	1,06	0,1897	5,72	0,4366
NR3	1,01	0,1666	1,04	0,2745	1,04	0,2818	1,29	0,0931	3,30	0,4165	1,00	0,2708	1,00	0,3766	1,70	0,2474
NR4	1,00	0,4252	0,93	0,1566	0,94	0,4122	0,62	0,1063	0,30	0,1836	0,95	0,4210	0,97	0,3036	0,38	0,1055
NR5	0,90	0,0315	0,77	0,0344	0,92	0,0520	0,07	0,0438	0,92	0,0467	1,26	0,0443	0,70	0,0267	0,19	0,0880

*Los coeficientes comparativos son el resultado del promedio de los coeficientes asignados por los juicios de los expertos

ANEXO A2.11

CALCULO MATRIZ (W) PONDERACIONES NIVELES DE RIESGO

ESTADO E1

Matriz MVPN de vectores propios VPNi (Estado E1)								X	Vector Propio Variables	=	Ponderaciones NR (E1)
VPN1	VPN2	VP3	VPN4	VPN5	VPN6	VPN7	VPN8		VPV		Matriz W
0,0818	0,0880	0,0833	0,0421	0,0637	0,0926	0,0934	0,0331	0,0670	0,0642		
0,2935	0,4354	0,1505	0,0681	0,1444	0,1613	0,1795	0,0763	0,0416	0,1424		
0,1656	0,2641	0,2716	0,0721	0,1264	0,2698	0,3768	0,1458	0,0339	0,1819		
0,4242	0,1677	0,4384	0,1725	0,6146	0,4410	0,3119	0,2808	0,1735	0,3617		
0,0349	0,0448	0,0562	0,6452	0,0509	0,0352	0,0384	0,4640	0,1303	0,2498		
								0,2815			
								0,0261			
								0,2461			

ANEXO A2.12

CALCULO MATRIZ (W) PONDERACIONES NIVELES DE RIESGO ESTADO E2

Matriz MVPN de vectores propios VPNi (Estado E2)								X	Vector Propio	=	Ponderaciones NR
VPN1	VPN2	VP3	VPN4	VPN5	VPN6	VPN7	VPN8		Variables		(E2)
0,0828	0,0890	0,0843	0,0919	0,0900	0,0936	0,1034	0,0341	VPV	Matriz W		
0,2945	0,4355	0,1516	0,2839	0,2700	0,1623	0,1785	0,0773	0,0670	0,0772		
0,1666	0,2651	0,2726	0,3170	0,2900	0,2688	0,3678	0,1465	0,0416	0,1968		
0,4288	0,1687	0,4394	0,1783	0,1600	0,4420	0,3219	0,2890	0,0339	0,2455		
0,0273	0,0417	0,0521	0,1289	0,1900	0,0333	0,0284	0,4531	0,1735	0,3064		
								0,1303	0,1741		
								0,2815			
								0,0261			
								0,2461			

ANEXO A2.13

CALCULO MATRIZ (W) PONDERACIONES NIVELES DE RIESGO ESTADO E3

Matriz MVPN de vectores propios VPNi (Estado E3)								X	Vector Propio	=	Ponderaciones NR
VPN1	VPN2	VP3	VPN4	VPN5	VPN6	VPN7	VPN8		Variables		(E3)
									VPV		Matriz W
0,0628	0,0800	0,0400	0,0400	0,0900	0,0300	0,0934	0,0331		0,0670		0,0466
0,2745	0,4330	0,4300	0,4300	0,2700	0,3900	0,1795	0,0763		0,0416		0,2940
0,1660	0,2661	0,3900	0,3900	0,2900	0,4100	0,3768	0,1458		0,0339		0,3020
0,4300	0,1678	0,1200	0,1200	0,1600	0,1500	0,3119	0,2808		0,1735		0,2010
0,0667	0,0531	0,0200	0,0200	0,1900	0,0200	0,0384	0,4640		0,1303		0,1564
									0,2815		
									0,0261		
									0,2461		

ANEXO A2.14

CALCULO MATRIZ (W) PONDERACIONES NIVELES DE RIESGO ESTADO E4

Matriz MVPN de vectores propios VPNi (Estado E4)								X	Vector Propio	=	Ponderaciones NR
VPN1	VPN2	VP3	VPN4	VPN5	VPN6	VPN7	VPN8		Variables		(E4)
									VPV		Matriz W
0,0828	0,0890	0,0935	0,5598	0,0863	0,0926	0,1034	0,1225		0,0670		0,1797
0,2939	0,4455	0,1605	0,1970	0,2669	0,1713	0,1897	0,4366		0,0416		0,2732
0,1666	0,2745	0,2818	0,0931	0,4165	0,2708	0,3766	0,2474		0,0339		0,2495
0,4252	0,1566	0,4122	0,1063	0,1836	0,4210	0,3036	0,1055		0,1735		0,2437
0,0315	0,0344	0,0520	0,0438	0,0467	0,0443	0,0267	0,0880		0,1303		0,0538
									0,2815		
									0,0261		
									0,2461		

ANEXO A2.15

CALCULO PRIMAS DE RIESGO ASOCIADAS A CADA NIVELES DE RIESGO

PRIMAS DE RIESGO ASOCIADAS A CADA NIVEL RIESGO PRNi (ESTADO E1)									
NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4		NIVEL 5	
Peso NR	PRN1	Peso NR	PRN2	Peso NR	PRN3	Peso NR	PRN4	Peso NR	PRN5
0,0000	8,00%	0,0000	12,01%	0,0000	16,01%	0,0000	20,01%	0,0000	24,01%
0,0642	8,26%	0,1424	12,58%	0,1819	16,74%	0,3617	21,45%	0,2498	25,01%
1,0000	12,00%	1,0000	16,00%	1,0000	20,00%	1,0000	24,00%	1,0000	28,00%

PRIMAS DE RIESGO ASOCIADAS A CADA NIVEL RIESGO PRNi (ESTADO E2)									
NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4		NIVEL 5	
Peso NR	PRN1	Peso NR	PRN2	Peso NR	PRN3	Peso NR	PRN4	Peso NR	PRN5
0,0001	8,00%	0,0001	12,01%	0,0001	16,01%	0,0001	20,01%	0,0001	24,01%
0,0772	8,31%	0,1968	12,79%	0,2456	16,99%	0,3064	21,23%	0,1741	24,70%
1,0000	12,00%	1,0000	16,00%	1,0000	20,00%	1,0000	24,00%	1,0000	28,00%

PRIMAS DE RIESGO ASOCIADAS A CADA NIVEL RIESGO PRNi (ESTADO E3)									
NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4		NIVEL 5	
Peso NR	PRN1	Peso NR	PRN2	Peso NR	PRN3	Peso NR	PRN4	Peso NR	PRN5
0,0001	8,00%	0,0001	12,01%	0,0001	16,01%	0,0001	20,01%	0,0001	24,01%
0,0466	8,19%	0,2940	13,18%	0,3020	17,21%	0,2010	20,81%	0,1564	24,63%
1,0000	12,00%	1,0000	16,00%	1,0000	20,00%	1,0000	24,00%	1,0000	28,00%

PRIMAS DE RIESGO ASOCIADAS A CADA NIVEL RIESGO PRNi (ESTADO E4)									
NIVEL 1		NIVEL 2		NIVEL 3		NIVEL 4		NIVEL 5	
Peso NR	PRN1	Peso NR	PRN2	Peso NR	PRN3	Peso NR	PRN4	Peso NR	PRN5
0,0001	8,00%	0,0001	12,01%	0,0001	16,01%	0,0001	20,01%	0,0001	24,01%
0,1797	8,72%	0,2732	13,10%	0,2495	17,01%	0,2437	20,98%	0,0538	24,22%
1,0000	12,00%	1,0000	16,00%	1,0000	20,00%	1,0000	24,00%	1,0000	28,00%

ANEXOS A3:
HOJAS DE CÁLCULO DE LA VALORACIÓN DEL
SUELO EN EL SECTOR SUB-CC-6.1-5. BADAJOZ

ANEXO A3.1

SUB-CC-6.1-5

BASES DE CÁLCULO DE FLUJOS

Entradas - Cobros

Superficie bruta suelo Unidad Actuación a valorar	178.122 m2
Coefficiente Aprovechamiento Medio Subjetivo	0,5082
Uso Característico Sector	Residencial Colectivo Libre (RCL)
Unidades de Aprovechamiento otorgadas (u.a.)	90.522 u.a.
Aprovechamiento bajo rasante	27.156 m2
Precio venta u.a.	1.402,79 €/u.a.
Precio venta aprovechamiento bajo rasante	700,00 €/m2 b.r.

Salidas - Pagos

P1-GU Gestión Urbanística	10% s/P2-CU
P2-CU Costes Obras Urbanización	65 €/m2 s bruto
Coste Medio Ejecución Material CEM	404,28 €/m2t
GG + BI	19,00% s/CEM
P3-CC Costes Construcción	481,09 €/m2t
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	22,00% s/CC
P5-GC Gastos de Comercialización	2,17% s/Ventas

ANEXO A3.2

SUB-CC-6.1-5

PLAZOS Y BASES DE CÁLCULO DE TASAS DE DESCUENTO

Año valoración	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiempo restante hasta suelo urbanizado (años)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Horizonte temporal proyecto inversión (años)	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Endeudamiento (%)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Tasa Libre Riesgo (%)	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
Prima Riesgo (%)	21,64	21,22	20,81	20,39	19,97	19,56	19,14	18,72	18,30	17,89	17,47
Coste Deuda (%)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Impuesto Sociedades (Tipo General) (%)	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
WACC (%)	15,37	15,12	14,87	14,62	14,37	14,12	13,87	13,62	13,37	13,12	12,87
IPC (%)	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
WACC real (%)	13,66	13,41	13,17	12,92	12,67	12,43	12,18	11,94	11,69	11,44	11,20

ANEXO A3.3

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E1_Año 0 / HORIZONTE 14 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.599.265	29.198.531	43.797.796	58.397.061
Total Cobros Correg IPV	162.879.382	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.287.938	32.575.876	48.863.815	65.151.753
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P1-GDU Gestión Urbanística	1.157.793	115.779	115.779	231.559	231.559	231.559	231.559	0	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	1.227.609	117.522	119.292	242.175	245.821	249.521	253.278	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	0	0	0	0	0	0	1.157.793	4.631.172	4.631.172	1.157.793	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	13.146.864	0	0	0	0	0	0	1.285.454	5.219.224	5.297.797	1.344.388	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.984.165	22.645.553	16.984.165	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	66.732.164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.721.411	26.691.078	20.319.675	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	14.904.422	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.892.474	2.936.019	2.980.219	3.025.085	3.070.626
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	793.644	793.644	793.644	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.827.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	935.425	949.508	963.802	978.312
Total Pagos Correg IPC	99.838.106	117.522	119.292	242.175	245.821	249.521	253.278	1.285.454	5.219.224	5.297.797	23.958.273	30.562.522	24.249.402	3.988.887	4.048.938
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-117.522	-119.292	-242.175	-245.821	-249.521	-253.278	-1.285.454	-5.219.224	-5.297.797	-23.958.273	-14.274.584	8.326.475	44.874.927	61.102.815
- Depreciaciones y Amortizaciones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)		-117.522	-119.292	-242.175	-245.821	-249.521	-253.278	-1.285.454	-5.219.224	-5.297.797	-23.958.273	-14.274.584	8.326.475	44.874.927	61.102.815
- Impuesto Sociedades s/ Ley		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.248.971	6.731.239	15.275.704
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	39.785.362	-117.522	-119.292	-242.175	-245.821	-249.521	-253.278	-1.285.454	-5.219.224	-5.297.797	-23.958.273	-14.274.584	7.077.503	38.143.688	45.827.111
WACC	13,66%														
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	1.395.644	-103.398	-92.340	-164.930	-147.292	-131.540	-117.473	-524.550	-1.873.815	-1.673.425	-6.658.193	-3.490.233	1.522.513	7.219.279	7.631.040
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo Año 0)	1.395.644 €														
Valor Rep Suelo /u.a. (Año 0)	15,42 €/u.a.														

ANEXO A3.4

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E1_Año 1 / HORIZONTE 13 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.599.265	29.198.531	43.797.796	58.397.061
Total Cobros Correg IPV	161.266.715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.126.671	32.253.343	48.380.014	64.506.686
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P1-GDU Gestión Urbanística	1.157.793	115.779	231.559	231.559	231.559	231.559	0	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	1.093.622	117.522	238.583	242.175	245.821	249.521	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	0	0	0	0	0	1.157.793	4.631.172	4.631.172	1.157.793	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	12.951.879	0	0	0	0	0	1.266.389	5.141.816	5.219.224	1.324.449	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	0	0	0	0	0	0	0	16.984.165	22.645.553	16.984.165	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	65.742.442	0	0	0	0	0	0	0	0	19.428.918	26.295.215	20.018.308	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	0	0	0	0	0	0	0	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	14.683.371	0	0	0	0	0	0	0	0	2.849.575	2.892.474	2.936.019	2.980.219	3.025.085
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	793.644	793.644	793.644	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.770.288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	921.552	935.425	949.508	963.802
Total Pagos Correg IPC	98.241.601	117.522	238.583	242.175	245.821	249.521	1.266.389	5.141.816	5.219.224	23.602.942	30.109.241	23.889.752	3.929.727	3.988.887
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-117.522	-238.583	-242.175	-245.821	-249.521	-1.266.389	-5.141.816	-5.219.224	-23.602.942	-13.982.569	8.363.591	44.450.288	60.517.799
- Depreciaciones y Amortizaciones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)		-117.522	-238.583	-242.175	-245.821	-249.521	-1.266.389	-5.141.816	-5.219.224	-23.602.942	-13.982.569	8.363.591	44.450.288	60.517.799
- Impuesto Sociedades/ Ley		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.254.539	6.667.543	15.129.450
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR		-117.522	-238.583	-242.175	-245.821	-249.521	-1.266.389	-5.141.816	-5.219.224	-23.602.942	-13.982.569	7.109.052	37.782.744	45.388.349
WACC	13,41%													
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	2.016.458	-103.622	-185.484	-166.008	-148.577	-132.976	-595.066	-2.130.331	-1.906.643	-7.602.608	-3.971.151	1.780.221	8.342.357	8.836.344
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	2.016.458€													
Valor Suelo Capitalizado Año 1	2.046.815€													
Valor Rep Suelo /u.a. Año 1	22,61 €/u.a.													

ANEXO A3.5

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E1_Año 2 / HORIZONTE 12 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	0	0	0	0	0	0	14.599.265	29.198.531	43.797.796	58.397.061
Total Cobros Correg IPV	159.670.015	0	0	0	0	0	0	0	0	15.967.001	31.934.003	47.901.004	63.868.006
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P1-GDU Gestión Urbanística	1.157.793	231.559	231.559	231.559	231.559	0	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	961.623	235.045	238.583	242.175	245.821	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	0	0	0	0	1.157.793	4.631.172	4.631.172	1.157.793	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	12.759.786	0	0	0	0	1.247.607	5.065.557	5.141.816	1.304.806	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	0	0	0	0	0	0	16.984.165	22.645.553	16.984.165	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	64.767.398	0	0	0	0	0	0	0	19.140.762	25.905.224	19.721.411	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	0	0	0	0	0	0	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	14.465.598	0	0	0	0	0	0	0	2.807.312	2.849.575	2.892.474	2.936.019	2.980.219
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	0	0	0	0	0	0	793.644	793.644	793.644	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.714.369	0	0	0	0	0	0	0	0	907.884	921.552	935.425	949.508
Total Pagos Correg IPC	96.668.775	235.045	238.583	242.175	245.821	1.247.607	5.065.557	5.141.816	23.252.880	29.662.683	23.535.437	3.871.444	3.929.727
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-235.045	-238.583	-242.175	-245.821	-1.247.607	-5.065.557	-5.141.816	-23.252.880	-13.695.681	8.398.566	44.029.560	59.938.279
- Depreciaciones y Amortizaciones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)		-235.045	-238.583	-242.175	-245.821	-1.247.607	-5.065.557	-5.141.816	-23.252.880	-13.695.681	8.398.566	44.029.560	59.938.279
- Impuesto Sociedades/ Ley		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.259.785	6.604.434	14.984.570
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	40.152.451	-235.045	-238.583	-242.175	-245.821	-1.247.607	-5.065.557	-5.141.816	-23.252.880	-13.695.681	7.138.781	37.425.126	44.953.709
WACC	13,17%												
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	2.759.130	-207.696	-186.292	-167.095	-149.875	-672.151	-2.411.539	-2.163.025	-8.643.697	-4.498.671	2.072.061	9.598.858	10.188.252
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	2.759.130 €												
Valor Suelo Capitalizado Año 2	2.814.588 €												
Valor Rep Suelo /u.a. Año 2	31,09 €/u.a.												

ANEXO A3.6

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E2_Año 3 / HORIZONTE 11 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	0	0	0	0	0	14.599.265	29.198.531	43.797.796	58.397.061
Total Cobros Correg IPV	158.089.123								15.808.912	31.617.825	47.426.737	63.235.649
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P1-GDU Gestión Urbanística	289.448	57.890	57.890	57.890	0	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	178.951	58.761	59.646	60.544	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	0	0	0	1.157.793	4.631.172	4.631.172	1.157.793	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	12.570.543	0	0	0	1.229.103	4.990.428	5.065.557	1.285.454	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	0	0	0	0	0	11.322.776	22.645.553	22.645.553	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	63.997.494	0	0	0	0	0	0	12.571.254	25.521.017	25.905.224	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	0	0	0	0	0	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	14.251.055	0	0	0	0	0	0	2.765.676	2.807.312	2.849.575	2.892.474	2.936.019
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	0	0	0	0	0	793.644	793.644	793.644	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.659.281	0	0	0	0	0	0	0	894.419	907.884	921.552	935.425
Total Pagos Correg IPC	94.657.323	58.761	59.646	60.544	1.229.103	4.990.428	5.065.557	16.622.384	29.222.747	29.662.683	3.814.026	3.871.444
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-58.761	-59.646	-60.544	-1.229.103	-4.990.428	-5.065.557	-16.622.384	-13.413.835	1.955.142	43.612.711	59.364.205
- Depreciaciones y Amortizaciones		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)		-58.761	-59.646	-60.544	-1.229.103	-4.990.428	-5.065.557	-16.622.384	-13.413.835	1.955.142	43.612.711	59.364.205
- Impuesto Sociedades/ Ley		0	0	0	0	0	0	0	0	293.271	6.541.907	14.841.051
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	41.755.571	-58.761	-59.646	-60.544	-1.229.103	-4.990.428	-5.065.557	-16.622.384	-13.413.835	1.661.871	37.070.805	44.523.154
WACC	12,92%											
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	5.018.098	-52.037	-46.777	-42.048	-755.941	-2.718.078	-2.443.296	-7.100.141	-5.074.011	556.699	10.997.149	11.696.578
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	5.018.098 €											
Valor Suelo Capitalizado Año 3	5.248.162 €											
Valor Rep Suelo /u.a. Año 3	57,98 €/u.a.											

ANEXO A3.7

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E2_Año 4 / HORIZONTE 10 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	0	0	0	0	14.599.265	29.198.531	43.797.796	58.397.061
Total Cobros Correg IPV	156.523.884							15.652.388	31.304.777	46.957.165	62.609.554
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1-GDU Gestión Urbanística	289.448	57.890	57.890	0	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	118.407	58.761	59.646	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	0	0	1.157.793	4.631.172	4.631.172	1.157.793	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	12.384.106	0	0	1.210.874	4.916.414	4.990.428	1.266.389	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	0	0	0	0	16.984.165	16.984.165	22.645.553	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	62.955.106	0	0	0	0	0	18.577.209	18.856.881	25.521.017	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	0	0	0	0	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	14.039.693	0	0	0	0	0	2.724.657	2.765.676	2.807.312	2.849.575	2.892.474
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	0	0	0	0	793.644	793.644	793.644	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.605.009	0	0	0	0	0	0	881.154	894.419	907.884	921.552
Total Pagos Correg IPC	93.102.321	58.761	59.646	1.210.874	4.916.414	4.990.428	22.568.256	22.503.710	29.222.747	3.757.459	3.814.026
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-58.761	-59.646	-1.210.874	-4.916.414	-4.990.428	-22.568.256	-6.851.322	2.082.029	43.199.707	58.795.528
- Depreciaciones y Amortizaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)	0	-58.761	-59.646	-1.210.874	-4.916.414	-4.990.428	-22.568.256	-6.851.322	2.082.029	43.199.707	58.795.528
- Impuesto Sociedades s/ Ley	0	0	0	0	0	0	0	0	312.304	6.479.956	14.698.882
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	41.930.421	-58.761	-59.646	-1.210.874	-4.916.414	-4.990.428	-22.568.256	-6.851.322	1.769.725	36.719.751	44.096.646
WACC	12,67%										
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	5.851.839	-52.151	-46.982	-846.488	-3.050.309	-2.747.939	-11.029.125	-2.971.606	681.234	12.544.816	13.370.387
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	5.851.839 €										
Valor Suelo Capitalizado Año 4	6.212.264 €										
Valor Rep Suelo /u.a. Año 4	68,63 €/u.a.										

ANEXO A3.8

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E2_Año 5 / HORIZONTE 9 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	0	0	0	14.599.265	29.198.531	43.797.796	58.397.061
Total Cobros Correg IPV	154.974.143						15.497.414	30.994.829	46.492.243	61.989.657
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6	7	8	9
P1-GDU Gestión Urbanística	289.448	57.890	0	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	58.761	58.761	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	0	1.157.793	4.631.172	4.631.172	1.157.793	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	12.200.434	0	1.192.915	4.843.497	4.916.414	1.247.607	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	0	0	0	16.984.165	22.645.553	16.984.165	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	61.928.179	0	0	0	0	18.301.686	24.769.612	18.856.881	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	0	0	0	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	13.831.467	0	0	0	0	2.684.247	2.724.657	2.765.676	2.807.312	2.849.575
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	0	0	0	793.644	793.644	793.644	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.551.542	0	0	0	0	0	868.085	881.154	894.419	907.884
Total Pagos Correg IPC	91.570.382	58.761	1.192.915	4.843.497	4.916.414	22.233.540	28.362.355	22.503.710	3.701.731	3.757.459
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA) anual		-58.761	-1.192.915	-4.843.497	-4.916.414	-22.233.540	-12.864.940	8.491.118	42.790.512	58.232.198
- Amortizaciones del ejercicio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos EBIT	0	-58.761	-1.192.915	-4.843.497	-4.916.414	-22.233.540	-12.864.940	8.491.118	42.790.512	58.232.198
- Impuesto Sociedades s/ Ley		0	0	0	0	0	0	1.273.668	6.418.577	14.558.050
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	41.153.467	-58.761	-1.192.915	-4.843.497	-4.916.414	-22.233.540	-12.864.940	7.217.451	36.371.935	43.674.149
WACC	12,43%									
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	6.415.649	-52.266	-943.756	-3.408.269	-3.077.147	-12.377.513	-6.370.265	3.178.766	14.248.398	15.217.700
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	6.415.649 €									
Valor Suelo Capitalizado Año 5	6.913.333 €									
Valor Rep Suelo /u.a. Año 5	76,37 €/u.a.									

ANEXO A3.9

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E3_Año 6 / HORIZONTE 8 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7	8
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	0	0	14.599.265	29.198.531	58.397.061	43.797.796
Total Cobros Correg IPV	153.439.746					15.343.975	30.687.949	61.375.898	46.031.924
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6	7	8
P1-GDU Gestión Urbanística	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	1.157.793	4.631.172	4.631.172	1.157.793	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	12.019.486	1.175.223	4.771.662	4.843.497	1.229.103	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	0	0	16.984.165	16.984.165	22.645.553	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	61.101.546	0	0	0	18.030.248	18.301.686	24.769.612	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	0	0	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011	2.491.011
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	13.626.329	0	0	0	2.644.436	2.684.247	2.724.657	2.765.676	2.807.312
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	0	0	793.644	793.644	793.644	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.498.868	0	0	0	0	855.210	868.085	881.154	894.419
Total Pagos Correg IPC	90.246.229	1.175.223	4.771.662	4.843.497	21.903.788	21.841.143	28.362.355	3.646.830	3.701.731
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA) anual		-1.175.223	-4.771.662	-4.843.497	-21.903.788	-6.497.169	2.325.594	57.729.069	42.330.193
- Amortizaciones del ejercicio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos EBIT	0	-1.175.223	-4.771.662	-4.843.497	-21.903.788	-6.497.169	2.325.594	57.729.069	42.330.193
- Impuesto Sociedades s/ Ley		0	0	0	0		348.839	8.659.360	10.582.548
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	43.602.769	-1.175.223	-4.771.662	-4.843.497	-21.903.788	-6.497.169	1.976.755	49.069.708	31.747.645
WACC	12,18%								
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	9.837.984	-1.047.607	-3.791.630	-3.430.785	-13.830.308	-3.656.915	991.795	21.946.261	12.657.173
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	9.837.984 €								
Valor Suelo Capitalizado Año 6	10.760.746 €								
Valor Rep Suelo /u.a. Año 6	118,87 €/u.a.								

ANEXO A3.10

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E3_Año 7 / HORIZONTE 7 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6	7
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	0	36.498.163	36.498.163	36.498.163	36.498.163
Total Cobros Correg IPV	151.920.540				37.980.135	37.980.135	37.980.135	37.980.135
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6	7
P1-GDU Gestión Urbanística	0	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	3.473.379	4.631.172	2.315.586	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	10.719.080	3.525.669	4.771.662	2.421.749	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	0	11.322.776	19.814.859	25.476.247	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	60.329.710	0	0	11.841.891	21.035.290	27.452.529	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	0	2.491.011	2.491.011	2.491.011	3.113.764	1.868.258
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	13.413.978	0	0	2.605.216	2.644.436	2.684.247	3.405.822	2.074.257
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	0	793.644	793.644	793.644	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.446.975	0	0	0	842.526	855.210	868.085	881.154
Total Pagos Correg IPC	87.909.743	3.525.669	4.771.662	16.868.856	24.522.253	30.991.986	4.273.907	2.955.411
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-3.525.669	-4.771.662	-16.868.856	13.457.882	6.988.149	33.706.228	35.024.724
- Depreciaciones y Amortizaciones	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)	0	-3.525.669	-4.771.662	-16.868.856	13.457.882	6.988.149	33.706.228	35.024.724
- Impuesto Sociedades s/ Ley		0	0	0	2.018.682	1.048.222	8.426.557	8.756.181
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	43.761.154	-3.525.669	-4.771.662	-16.868.856	11.439.200	5.939.927	25.279.671	26.268.543
WACC	11,94%							
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	16.463.895	-3.149.742	-3.808.347	-12.027.794	7.286.676	3.380.246	12.852.041	11.930.816
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	16.463.895 €							
Valor Suelo Capitalizado Año 7	18.291.781 €							
Valor Rep Suelo /u.a. Año 7	202,07 €/u.a.							

ANEXO A3.11

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E3_Año 8 / HORIZONTE 6 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5	6
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653	0	0	36.498.163	43.797.796	43.797.796	21.898.898
Total Cobros Correg IPV	150.416.376			37.604.094	45.124.913	45.124.913	22.562.456
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5	6
P1-GDU Gestión Urbanística	0	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	0	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	3.473.379	2.315.586	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	5.911.504	3.525.671	2.385.833	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	8.492.082	22.645.553	25.476.247	0	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	59.478.939	0	8.749.704	23.683.815	27.045.421	0	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	1.868.258	1.868.258	2.491.011	2.491.011	3.736.516
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	13.294.541	0	1.924.935	1.953.915	2.644.441	2.684.253	4.086.997
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	0	317.458	476.187	1.111.102	1.269.831
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.423.766	0	0	332.013	505.517	1.197.297	1.388.940
Total Pagos Correg IPC	82.108.751	3.525.671	13.060.472	25.969.742	30.195.379	3.881.550	5.475.937
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-3.525.671	-13.060.472	11.634.352	14.929.534	41.243.363	17.086.520
- Depreciaciones y Amortizaciones	0	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)	0	-3.525.671	-13.060.472	11.634.352	14.929.534	41.243.363	17.086.520
- Impuesto Sociedades s/ Ley		0	0	1.745.153	2.239.430	10.310.841	4.271.630
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	49.740.572	-3.525.671	-13.060.472	9.889.199	12.690.104	30.932.522	12.814.890
WACC	11,69%						
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	26.026.199	-3.156.695	-10.469.852	7.097.962	8.155.087	17.797.934	6.601.764
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	26.026.199 €						
Valor Suelo Capitalizado Año 8	29.380.596 €						
Valor Rep Suelo /u.a. Año 8	324,57 €/u.a.						

ANEXO A3.12

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E3_Año 9 / HORIZONTE 5 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4	5
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria	145.992.653		21.898.898	29.198.531	51.097.429	43.797.796
Total Cobros Correg IPV	148.927.105		22.339.066	29.785.421	52.124.487	44.678.132
Salidas - Pagos		1	2	3	4	5
P1-GDU Gestión Urbanística	0	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	0	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	11.577.930	1.157.793	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	1.175.224	1.175.224	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	0	11.322.776	22.645.553	22.645.553	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	59.390.460	0	11.666.272	23.683.815	24.040.374	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	0	1.245.505	1.868.258	3.736.516	5.604.774
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	13.243.436	0	1.283.290	1.953.915	3.966.662	6.039.570
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	0	317.458	793.644	952.373	1.111.102
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.365.451	0	327.088	830.032	1.011.034	1.197.297
Total Pagos Correg IPC	77.174.571	1.175.224	13.276.650	26.467.761	29.018.070	7.236.867
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-1.175.224	9.062.416	3.317.660	23.106.417	37.441.265
- Depreciaciones y Amortizaciones	0	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)	0	-1.175.224	9.062.416	3.317.660	23.106.417	37.441.265
- Impuesto Sociedades s/ Ley		0	1.359.362	497.649	5.776.604	9.360.316
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	54.758.602	-1.175.224	7.703.054	2.820.011	17.329.813	28.080.949
WACC	11,44%					
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	34.757.666	-1.054.559	6.202.455	2.037.520	11.235.576	16.336.673
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	34.757.666 €					
Valor Suelo Capitalizado Año 9	39.817.736 €					
Valor Rep Suelo /u.a. Año 9	439,87 €/u.a.					

ANEXO A3.13

SUB-CC-6.1-5

ESTADO URBANÍSTICO E4_Año 10 / HORIZONTE 4 años

CUADRO DE FLUJOS Y VALORACIÓN

Entradas - Cobros		1	2	3	4
Total Cobros por Ventas promoción inmobiliaria*	145.992.653	14.599.265	51.097.429	51.097.429	29.198.531
<i>*El precio unitario de venta no varía durante la comercialización</i>					
Total Cobros	145.992.653	14.599.265	51.097.429	51.097.429	29.198.531
Salidas - Pagos		1	2	3	4
P1-GDU Gestión Urbanística	0	0	0	0	0
P1-GDU Gestión Urbanística Correg IPC	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización	0	0	0	0	0
P2-CU Costes Urbanización Correg IPC	0	0	0	0	0
P3-CC Costes Construcción	56.613.882	16.984.165	22.645.553	16.984.165	0
P3-CC Costes Construcción Correg IPC	58.335.213	17.239.853	23.332.522	17.762.837	0
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción	12.455.054	3.113.764	3.113.764	3.113.764	3.113.764
P4-GNP Gastos Necesarios Promoción Correg IPC	12.930.927	3.160.640	3.208.222	3.256.520	3.305.546
P5-GC Gastos de Comercialización	3.174.578	634.916	793.644	952.373	793.644
P5-GC Gastos de Comercialización Correg IPC	3.300.757	644.474	817.720	996.037	842.526
Total Pagos Correg IPC	74.566.898	21.044.967	27.358.464	22.015.394	4.148.072
MARGEN OPERATIVO BRUTO (EBITDA)		-6.445.702	23.738.964	29.082.035	25.050.459
- Depreciaciones y Amortizaciones	0	0	0	0	0
Beneficio de Explotación Antes de Intereses e Impuestos (EBIT)	0	-6.445.702	23.738.964	29.082.035	25.050.459
- Impuesto Sociedades s/ Ley		0	3.560.845	4.362.305	6.262.615
FLUJOS DE CAJA LIBRE SIN ACTUALIZAR	57.239.991	-6.445.702	20.178.120	24.719.729	18.787.844
WACC	11,20%				
FLUJOS DE CAJA LIBRE ACTUALIZADOS	40.791.528	-5.796.719	16.319.420	17.979.588	12.289.239
Σ FCL Actualizados (Valor Suelo actual)	40.791.528 €				
Valor Suelo Capitalizado Año 10	47.365.680 €				
Valor Rep Suelo /u.a. Año 10	523,25 €/u.a.				