

# **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

## **CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA "SERRANÍA CELTIBÉRICA" COMO TERRITORIO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS SEGÚN LA UNIÓN EUROPEA: ANÁLISIS MEDIANTE SIG**

***Autora: María del Pilar Burillo Cuadrado***

***Director: Enrique Ruiz Budría***

**Máster Universitario en  
Tecnologías de la información geográfica para la ordenación del te-  
rritorio: sistemas de información geográfica y teledetección**

**Noviembre de 2012**



**Universidad**  
Zaragoza

**Departamento de Geografía  
y Ordenación del Territorio**



## Resumen

*El proyecto Serranía Celtibérica tiene como objetivo conseguir el reconocimiento por el Estado Español y la Unión Europea de este extenso territorio como región NUTS 2, correspondiente a una zona de montaña, a un área de extrema despoblación, y a un área predominantemente rural, con el fin de conseguir las ayudas económicas necesarias para su desarrollo.*

*El presente trabajo tiene la finalidad de analizar, con las estrategias analíticas aprendidas en el Master "Tecnologías de la información geográfica para la ordenación del territorio: sistemas de información geográfica y teledetección", los criterios legislativos de la Unión Europea para establecer si el citado proyecto se adecua a los mismos y, en caso negativo, realizar las correcciones precisas para que se tengan en cuenta en el documento definitivo.*

**Palabras Clave:** *Serranía Celtibérica, NUTS 3, territorio de montaña, demografía, accesibilidad*

## Abstract

*The project Celtibérica's Serranía wants the recognition by the Spanish government and the European Union of this vast territory as NUTS 2 region, corresponding to a mountain area, to an area of extreme depopulation, and a predominantly rural area, so to get financial support for their development.*

*This work analyzes, with the analytical strategies learned in the Master "GIS Technology for spatial planning: GIS and remote sensing," legislative criteria of the European Union for establishing whether the that project fits the same and, if not, make corrections required to be taken into count in the final document.*

**Key Words:** *Serranía Celtibérica, NUTS 3, NUTS 2, mountain territory, demographics, accessibility.*

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi tutor el profesor Enrique Ruíz Budría de la Universidad de Zaragoza por el apoyo que me ha prestado a la hora de realizar el proyecto, también agradezco al Catedrático Francisco Burillo Mozota por haberme permitido realizar el trabajo fin de master sobre la "Serranía Celtibérica", y en el marco de los proyectos de investigación que tienen este territorio como objeto de estudio.

## Índice

1.	Introducción .....	pág. 1
2.	La Serranía Celtibérica .....	pág. 3
3.	Objetivos .....	pág. 5
4.	El proyecto "Serranía Celtibérica" .....	pág. 7
5.	Los territorios con necesidades específicas según los criterios de la unión europea.....	pág. 11
5.1.	Regiones montañosas.....	pág. 12
5.2.	Regiones escasamente pobladas (SPR) .....	pág. 14
5.3.	Zona Rural .....	pág. 14
6.	Metodología de trabajo .....	pág. 17
7.	Fuentes de información, tratamiento de los datos y elaboración de la cartografía de referencia .....	pág. 19
7.1.	Fuentes utilizadas .....	pág. 19
7.2.	Tratamiento de la información .....	pág. 21
7.2.1.	Unificación del sistema de proyección .....	pág. 21
7.2.2.	Preparación de la base de datos con la información temá- tica .....	pág. 22
7.3.	Generación de la "cartografía de referencia" para el análisis del territorio Serranía Celtibérica.....	pág. 23
7.3.1.	Delimitación de la zona de estudio y selección de las ca- pas con información vectorial .....	pág. 23
7.3.2.	Modelo Digital de Elevaciones .....	pág. 25
7.3.3.	Selección de la información climática .....	pág. 25
7.3.4.	Estructura de la cartografía.....	pág. 25
8.	Desarrollo analítico.....	pág. 27
8.1.	Región de montaña .....	pág. 27
8.1.1.	Aplicación de los criterios para la delimitación de las zo- nas de montaña topográfica .....	pág. 27
8.1.2.	Montaña Climática .....	pág. 30
8.1.3.	Área de Transición .....	pág. 33
8.1.4.	Conclusiones.....	pág. 33
8.2.	"Serranía Celtibérica", un territorio escasamente poblado en una región de montaña.....	pág. 34
8.2.1.	Análisis de la distribución de la población en el territorio. La densidad y su evo-lución .....	pág. 38
8.2.2.	Conclusión .....	pág. 43
8.3.	Zona rural dentro de la región de montaña .....	pág. 44
8.3.1.	Delimitación de la zona rural frente al área urbana .....	pág. 44
8.3.2.	Evaluación del grado de ruralidad .....	pág. 46
8.3.3.	Accesibilidad de las poblaciones rurales a los núcleos ur- banos .....	pág. 47
8.3.4.	Conclusión .....	pág. 52
9.	Conclusiones .....	pág. 53
10.	Bibliografía .....	pág. 55
I.	Anexos	

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Con el presente documento se pretende el desarrollo del trabajo realizado dentro del proyecto “Serranía Celtibérica”, un proyecto de investigación surgido en el marco del Servicio Público de Empleo Estatal de Ministerio de Trabajo e Inmigración y la Universidad de Zaragoza<sup>1</sup>. En el escrito editado por el Instituto Universitario de Investigación CeDeRuPa<sup>2</sup> se define la “Serranía Celtibérica” situándola en el Sistema Ibérico Central, su delimitación geográfica se ha realizado a partir de la cota de 700 metros, por ser esta la que marca la línea de contacto con la Depresión del Ebro, y también cuenta con un criterio unificador a nivel histórica, ya que es un territorio donde se desarrolló la cultura celtibérica. El hecho de que sea un proyecto para el siglo XXI ha dado lugar a que se incluyan territorios de similar problemática actual, aunque en otros tiempos desarrollaron la cultura ibérica, como por ejemplo la zona del Maestrazgo y de Gudar-Javalambre.

Sus 63.931 km<sup>2</sup> se extienden por cinco Comunidades Autónomas (Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Comunidad Valenciana y La Rioja) y diez provincias (Burgos, Castellón, Cuenca, Guadalajara, Rioja, Segovia, Soria, Teruel, Valencia y Zaragoza). El área de trabajo presenta una serie de características que le confieren homogeneidad: se trata de un área de montaña, una zona demográficamente deprimida con muchas poblaciones con tendencia a desaparecer en un futuro cercano, y una región con un fuerte contenido rural, con solo 5 ciudades que superan los 10.000 habitantes: Cuenca, Soria, Teruel, Calatayud y Tarazona. El hecho de que hasta el presente no se hayan visibilizado las características extremas de este territorio, ni haya existido una entidad ni cauces apropiados para su promoción, ha dado lugar a que no esté reconocido, y que los apoyos recibidos hayan sido puntuales y para zonas determinadas, como los planes especiales de Teruel y Soria como compensación parcial del Estado Español y de sus respectivas Comunidades Autónomas ante la exclusión que de gran parte de este territorio ha hecho la Unión Europea.

El Consejo de las Comunidades Europeas ha venido desarrollando, a partir de la Directiva 72/159 y sucesivas ampliaciones a la misma, medidas de apoyo y de indemnización compensatoria a las regiones de especial interés, en donde se encuentran los territorios de Montaña, las áreas escasamente pobladas y, últimamente, también las zonas rurales. El principal objetivo del presente proyecto es comprobar si el territorio de estudio se adecua a los criterios planteados por el Consejo de la Unión Europea y si es factible que la Serranía Celtibérica pueda entrar en las ayudas pertenecientes de los fondos estructurales ofrecidas por la UE para los territorios de especial interés.

La resolución de los problemas, con el fin de conseguir cumplir con los objetivos planteados, corresponde principalmente a los contenidos vistos a largo del Máster “Tecnologías de la información geográfica para la ordenación del territorio: sistemas de información geográfica y teledetección”, centrándose en los módulos de las asignaturas 60402, “Análisis de la información geográfica: SIG”, y 60418, “Visualización, presentación y difusión de la información geográfica”.

<sup>1</sup>El 12 de enero de 2011 se firmó un Convenio de colaboración entre el Observatorio de las Ocupaciones del Servicio Público de Empleo Estatal del Ministerio de Trabajo e Inmigración y la Universidad de Zaragoza, en materia de intercambio regular de información y asesoramiento técnico, relativo al análisis del mercado de trabajo en el territorio de la Serranía Celtibérica. Fruto del mismo se invitó a Francisco Burillo a presentar el proyecto “Desarrollo sostenible para el territorio montañoso de la Celtiberia” en la publicación Los Cuadernos de Mercado de Trabajo de Junio de 2011, editados por el propio Servicio Público de Empleo del Ministerio de Trabajo. Dicho artículo fue fundamental para que se invitara al citado profesor a presentar el proyecto en las XVII Jornadas Técnicas del El Servicio Público de Empleo Estatal celebradas en Toledo los días 10 y 11 de noviembre, bajo el lema “El empleo nos compromete a todos”. Estas Jornadas, reunieron a los técnicos responsables del Observatorio de toda la red territorial, que representa a las 52 provincias, Ceuta y Melilla y a los Servicios Centrales de este Organismo.

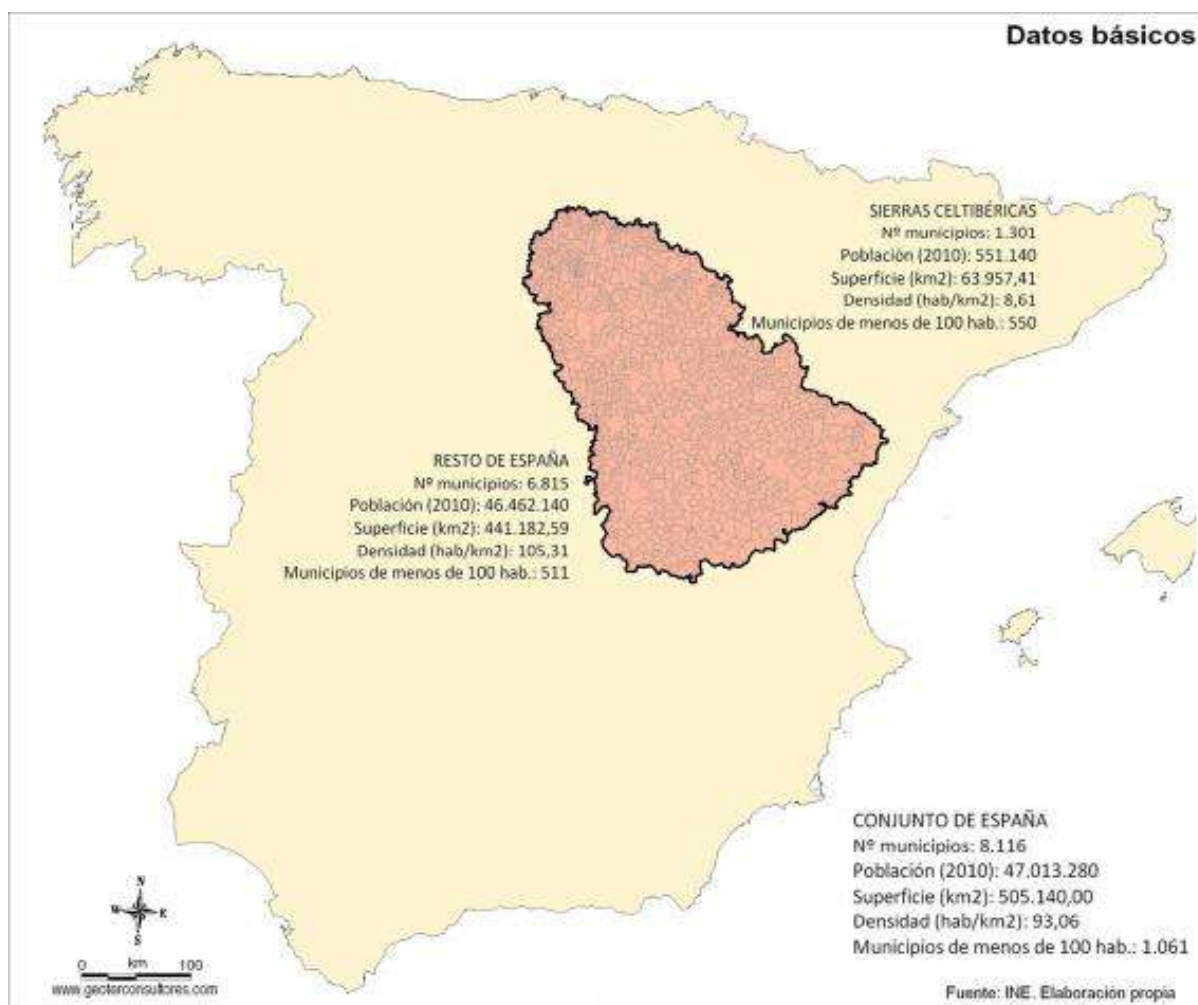
<sup>2</sup> Las siglas CeDeRuPa son las abreviaturas de Celtiberia, Desarrollo Rural y Patrimonio.

El trabajo consta de una presentación del área de estudio y su problemática, seguido de una descripción detallada de los objetivos que se pretende conseguir. A continuación se procederá a explicar los detalles del proyecto “Serranía Celtibérica”, se expondrá la metodología aplicada, las fuentes consultadas y su tratamiento. El grueso del trabajo lo constituye el desarrollo analítico donde se resolverán los problemas y del que se obtendrán una serie de conclusiones que van a determinar si la zona de estudio puede o no optar a las ayudas europeas para las zonas con problemas específicos.

## 2. LA SERRANÍA CELTIBÉRICA

El término de “Serranía Celtibérica” ha sido acuñado para definir la zona de estudio. Ocupa gran parte del Sistema Ibérico Central y posee unas series de características físicas que han dado lugar a la situación actual en la que se encuentra, y debido a la cual se ha desarrollado todo el proyecto de investigación en torno al que gira el presente trabajo de fin de master.

La “Serranía Celtibérica” posee una extensión total de 63.931 km<sup>2</sup>. Se extiende por cinco comunidades autónomas (Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Comunidad Valenciana y La Rioja) y diez provincias (Burgos, Castellón, Cuenca, Guadalajara, Rioja, Segovia, Soria, Teruel, Valencia y Zaragoza), coincidiendo en su mayor parte con el denominado Sistema Ibérico Central, en la cota superior a 700 m. Este sistema montañoso se extiende en dirección Noroeste-Sureste entre la depresión del Ebro y la Meseta central. Está constituido por una serie de sierras, macizos y depresiones de composición litológica y estructuras diversas, a menudo aisladas, de forma que interrumpen la continuidad del Sistema, enlazándose unas con otras por medio de altiplanicies. En el nacen los afluentes del Ebro, el río Duero, Tago, Gadiana y Júcar, por lo que es el sistema de la Península Ibérica donde se concentra el mayor conjunto de divisorias de aguas, vertiendo hacia el Mediterráneo y hacia el Atlántico. Estos ríos y sus correspondientes afluentes crean la discontinuidad en las elevaciones del Sistema Ibérico de forma, que a diferencia de otros sistemas montañosos existen amplios territorios del interior en donde se pierde la percepción de encontrarnos en una cordillera.



**Figura 1.** Localización y características de la “Serranía Celtibérica”. Fuente: Instituto Universitario de Investigación CeDeRuPa

Con una longitud de unos 500 km, surge en la provincia de Burgos con la sierra de la Demanda, continúa con las sierras de Urbión, Neila, Cebollera y Alba, formando la cabecera del Duero en la provincia de Soria. Le siguen las pequeñas sierras de Almuerzo y Madero, que enlazan con la sierra del Moncayo (2.316 m), la máxima cumbre de todo el Sistema y que forma un trifinio entre Soria, Rioja y Zaragoza.

En la zona central se abre la denominada Depresión ibérica o fosa de Calatayud-Teruel. Irrigada longitudinalmente por los ríos Jiloca y Turia, y transversalmente por el Jalón. A partir de este río el Sistema se divide en dos, paralelas al Ebro y a la Meseta.

La alineación que limita la depresión del Ebro está formada por las sierras de Vicort y Algairén, en Zaragoza, y se continúa por las de San Just, Cucalón y Gúdar, en Teruel, para culminar con el Maestrazgo en el linde entre esta provincia y la de Castellón. La alineación interior se inicia con la sierra de Solorio, sigue con la sierra Ministra y continúa hacia el sur con las Parameras de Molina de Aragón, en Guadalajara, y las sierras Menara, Albarracín y Javalambre, en Teruel. Los Montes Universales forman el núcleo más importante de su límite sureste, en ellos coinciden los límites de las provincias de Teruel, Valencia, Cuenca y Guadalajara.

Climatológicamente, la situación interior del Sistema Ibérico lo aleja de los frentes húmedos, que descargan sus lluvias en los territorios que los separan del Mediterráneo y el Atlántico. Lo que unido a la elevada altitud media genera un clima continental de montaña, con dos estaciones principales, verano e invierno, ya que tanto la primavera como el otoño son estaciones de transición. En zonas del interior, como la depresión del Jiloca, en el entorno de Calamocha, se llega con frecuencia a las temperaturas mínimas de toda la Península Ibérica, con un clima extremo, continental siberiano.

Las condiciones físicas y climatológicas han limitado el desarrollo económico del territorio, acentuado por el escaso tejido industrial, lo que ha dado lugar a que el proceso migratorio se haya acentuado en las últimas décadas dirigiéndose a los centros urbanos situados fuera del Sistema Ibérico. La escasa humedad ha hecho que la ganadería dominante sea ovicaprina, que al no poder estabularse precisa de pastoreo, quedando actualmente reducida al mínimo. La agricultura se concentra en las zonas llanas y de escasa pendiente, limitada, a su vez, por la altitud media, lo que da lugar a que los cultivos más beneficiosos, como son los árboles frutales, el olivo y la vid, tengan escasa extensión.

Si la realidad muestra una gran despoblación, una alta ruralización y una presencia mínima de ciudades, las perspectivas de futuro no pueden ser más pesimistas. Sirva como ejemplo el hecho de que en la Serranía Celtibérica se encuentran 556 núcleos en regresión, esto es con una población envejecida inferior a los 100 habitantes, mientras que en el resto de España solo existen 514. Esto es, en la Serranía Celtibérica, el 12.61% del territorio español, se encuentra el 51, 96% de las poblaciones españolas en regresión.

Aparentemente, los datos poblacionales de los últimos años parecen marcar una ligera recuperación, pues hemos pasado de tener en 1999 un total de 523.421 habitantes a 551.922 en el año 2011. Sin embargo, las cifras no pueden ser mas engañosas, pues si atendemos a los indicadores del tejido rural observamos la tendencia negativa que conducirá a la despoblación de gran parte del territorio en tiempo breve. Así, en el año 1999 había 470 municipios con menos de 100 habitantes y se han incrementado anualmente hasta llegar a los 556 el año 2011.

Un éxodo masivo de la población joven y adulta, esencialmente femenina. Un descenso drástico de los nacimientos. Un alto envejecimiento de la población, más de un 40% de los municipios superan los 50 años de media, lo que impide el relevo generacional y los sitúa en los niveles de mayor envejecimiento de Europa. De forma que un buen número de poblaciones están destinadas a su total desaparición.

En definitiva, nos encontramos ante un amplio territorio con unas delimitaciones físicas y climáticas excluyentes, que han dado como resultado un deterioro de la población y la economía de la gente que habita en él.

La situación esta caracterizada por una tendencia negativa según los datos valorados, que irá paulatinamente empeorando a medida que pase el tiempo.



### **3. OBJETIVOS**

El presente trabajo tiene como fin valorar la aplicación de los criterios establecidos por la Unión Europea para zonas desfavorecidas por sus condiciones físicas y demográficas en el territorio definido como “Serranía Celtibérica”. La manifestación afirmativa de estos criterios daría pie a la posibilidad de poder acceder en un futuro a las ayudas destinadas a este tipo de zonas. Por ello, de acuerdo con los planteamientos seguidos en el Proyecto Serranía Celtibérica y en consonancia con las normativas europeas, se establecen los siguientes objetivos en el desarrollo del presente trabajo:

1. Aplicar los criterios establecidos por la Unión Europea para la delimitación de zona de montaña topográfica y climática (Nordregio 2004) y valorar los resultados.
2. Analizar y valorar la distribución de la población en el territorio de la Serranía Celtibérica, aplicando los criterios que ya ha utilizado la Unión Europea en otros territorios incluidos en la categoría de Zonas Desfavorecidas por riesgo de despoblación.
3. Delimitar las zonas rurales siguiendo los criterios europeos, valorando la situación y accesibilidad de los núcleos con respecto a los centros urbanos.



#### 4. EL PROYECTO “SERRANÍA CELTIBÉRICA”

El proyecto “Serranía Celtibérica” tiene como promotor al Profesor Francisco Burillo Mozota, catedrático de Prehistoria de la Universidad de Zaragoza en la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. El desarrollo de la Ruta Celtibérica, cuya página web (<http://www.celtiberica.com/>) se encuentra traducida al alemán, francés e inglés, sirvió a este investigador para visibilizar la existencia de un amplio territorio en el Sistema Ibérico Central caracterizado, actualmente, por su máxima despoblación, causada por sus condiciones montañosas y su clima continental. Por ello no es extraño observar que los movimientos sociales más importantes surgidos en España se encuentren en este territorio: Teruel Existe, Soria Ya, la Otra Guadalajara y Plataforma Cívica por Cuenca.

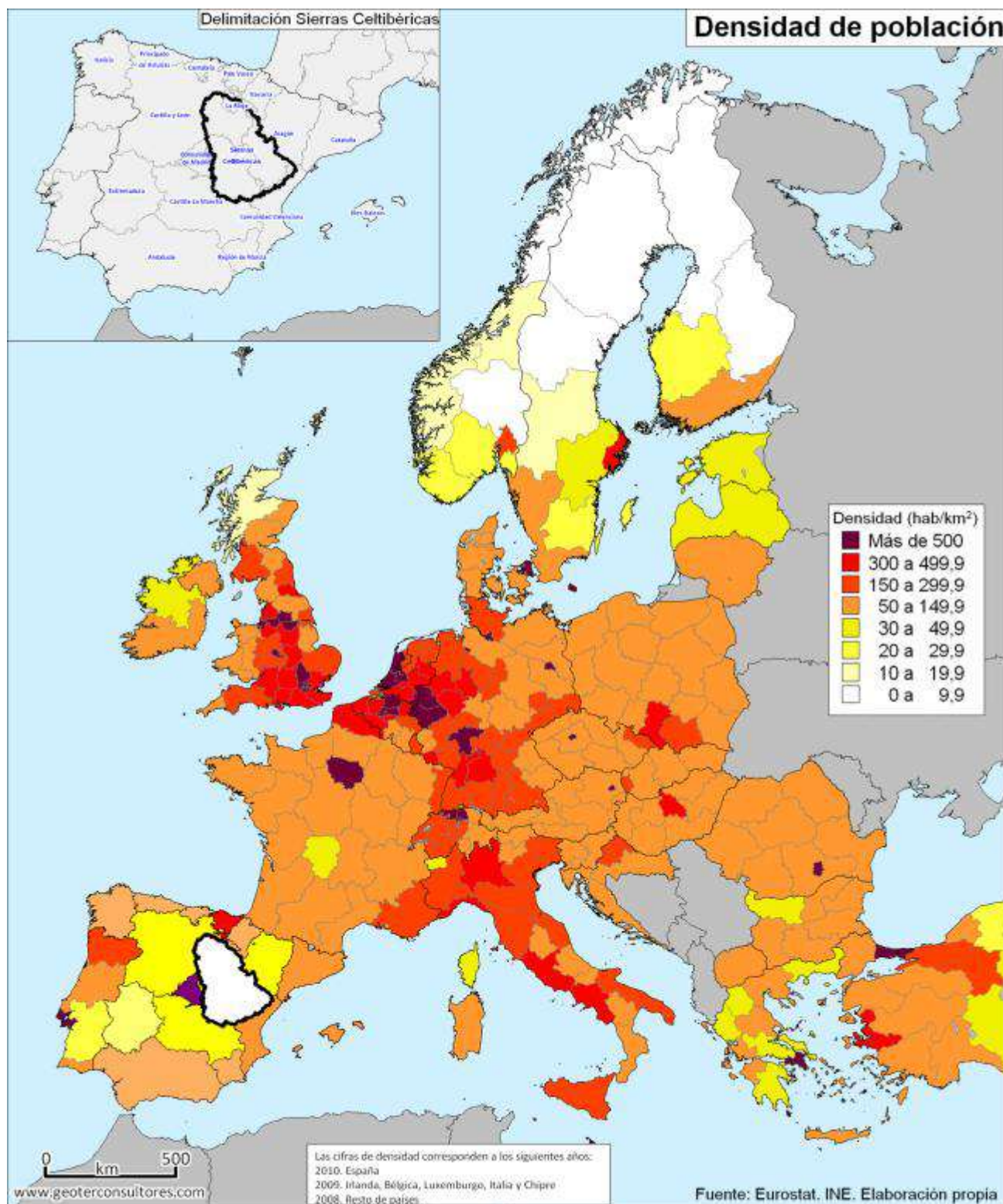
Sin embargo el hecho de que se extienda por cinco comunidades autónomas y diez provincias ha dado lugar a que su situación extrema haya pasado desapercibida. Dado que este territorio se extiende en su mayor parte por el espacio que hace 2.000 años fue denominado Celtiberia, se ha optado por denominarlo como “Serranía Celtibérica”, pues en este apelativo se une la identidad de su carácter montañoso con un nombre histórico singular, único a escala universal. Pero el hecho de que estemos hablando de un proyecto de desarrollo socioeconómico para el siglo XXI y no de una reivindicación de carácter histórico ha dado lugar a que se incluyan territorios de similar problemática actual, aunque en otros tiempos desarrollaron la cultura ibérica como, por ejemplo, la zona del Maestrazgo y de Gudar-Javalambre.

La delimitación geográfica se ha realizado a partir de la cota de 700 metros, por ser ésta la que marca la línea de contacto del Sistema Ibérico con la Depresión del Ebro. Estamos hablando de una extensión total de 63.931 km<sup>2</sup>, lo que implica que si fuera una Comunidad Autónoma sería la tercera de España, solo superada por Andalucía y Castilla La Mancha. Este amplio territorio cuenta, tan sólo, con 551.992 habitantes censados, según datos del Instituto Nacional de Estadística del año 2011. Esto es, si bien corresponde a un 12,67% del territorio español, sólo habitan el 1,16% de sus habitantes. Si la densidad media de toda España es de 93,44 habitantes por km<sup>2</sup>, los 8,63 habitantes por km<sup>2</sup> de la Serranía Celtibérica la sitúan, con creces, en la cúspide de los territorios más despoblados de España. Además sus cinco ciudades, esto es las poblaciones con más de 10.000 habitantes, como son Cuenca con 55.634 habitantes, Soria con 39.691, Teruel con 32.954, Calatayud con 20.492 y Tarazona con 10.700 suman un total de 159.471 personas, lo que implica que 391.413 habitantes, esto es el 71% de la población se encuentra censada en 1.297 núcleos menores, lo que da una densidad para el medio rural de 6,50 habitantes por km<sup>2</sup>.

Si la realidad muestra una gran despoblación, una alta ruralización y una presencia mínima de ciudades, las perspectivas de futuro no pueden ser más pesimistas. En la Serranía Celtibérica se encuentran 550 núcleos en regresión, esto es con una población envejecida inferior a los 100 habitantes, mientras que en el resto de España solo existen 510. Esto es, en este territorio se concentra más de la mitad de las poblaciones españolas en regresión. Un éxodo masivo de la población joven y adulta, esencialmente femenina, un descenso drástico de los nacimientos, y un alto envejecimiento de la población, más de un 40% de los municipios superan los 50 años de media, lo que impide el relevo generacional y los sitúa en los niveles de mayor envejecimiento de Europa, de forma que un buen número de poblaciones están destinadas a su total desaparición. Debe tenerse en cuenta que estos datos extremos corresponden a la población censada, muchos de sus habitantes residen en las ciudades y van al pueblo en vacaciones, por lo que en invierno el número de personas desciende de forma alarmante.

Se considera, en el ámbito científico de las Ciencias Sociales que territorios con una densidad inferior a 10 habitantes por km<sup>2</sup> deben calificarse como Desiertos Demográficos, dado que se supone que no existe población suficiente para garantizar la articulación territorial mínima. El valor real de la densidad media de 8,61 habitantes por km<sup>2</sup> de la Serranía Celtibérica queda reflejado cuando se buscan los paralelos a escala de Europa, ya que debemos incluirla en el grupo de las regiones árticas de Suecia y Finlandia con densidades de 9,8 en Dalarna län; 9,6 en Pohjois-Karjala; con 4,6 en Västerbottens län o 2 en Lappi. Cifra extrema, superior incluso a las zonas rurales más deshabitadas de la “Serranía Celti-

bérica”, como Los Montes Universales, que se extienden por las provincias de Cuenca, Guadalajara y Teruel.



**Figura 2.** Relación de la densidad de la “Serranía Celtibérica” con el resto de Europa. Fuente: Instituto Universitario de Investigación CeDeRuPa

En España, la Constitución, en su artículo 130.2, exige a las Administraciones Públicas otorgar un tratamiento especial a las Zonas de Montaña. La Ley 25/1982 de Agricultura de Montaña establece un régimen jurídico especial para las zonas de montaña y zonas equiparables. Con la adhesión de España a la CEE en 1986 se homologan los criterios de Indemnización Compensatoria de las Zonas de Montaña y Zonas Desfavorecidas. Por otra parte, el 27 de diciembre de 2007 entró en vigor la Ley para el

Desarrollo Sostenible del Medio Rural, en donde la baja demografía aparece como base de los apoyos que deben aplicarse al ámbito rural.

Por otra parte, la Unión Europea ha estado preocupada por legislar a favor de los territorios considerados problemas por sus especiales condiciones geográficas. A partir de la Directiva 72/159 y sucesivas ampliaciones a la misma, ha tomado medidas de apoyo y de Indemnización Compensatoria a los Territorios de Montaña y Zonas Desfavorecidas. De hecho reconoce cinco tipos de regiones problema: regiones fronterizas, regiones montañosas, islas, regiones de baja densidad de población y regiones alejadas. De esta manera, Canarias es considerada en su doble condición de isla y situación geográfica alejada. Estas regiones son las que cuentan con medidas específicas por parte de la Unión Europea para su desarrollo.

El territorio definido como “Serranía Celtibérica” reúne todas las características para obtener el máximo apoyo de la Unión Europea y del Estado Español, debido a ser una Zona de Montaña, una Zona Desfavorecida y contar con una de las demografías más bajas a escala europea. El hecho de que hasta el presente no se haya visibilizado las características extremas de este territorio, ni haya existido una entidad ni cauces apropiados para su promoción ha dado lugar a que no esté reconocido como tal, y que los apoyos recibidos hayan sido puntuales para zonas determinadas. De hecho, la provincia de Teruel viene recibiendo anualmente un fondo de compensación por su baja demografía, que es con sus 9,77 hab/km<sup>2</sup> superior a los 8,63 hab/km<sup>2</sup> de la Serranía Celtibérica.

En lo que hace referencia a la “Serranía Celtibérica”, al no ser un territorio oficial dentro del Estado Español, legalmente no se puede asemejar a una NUT, pero si se basara en su superficie entraría dentro de la clasificación correspondiente a NUTS2. Por ello se va a pensar en ella como una NUTS2 donde el municipio o LAU2 va a ser la unidad que se va a usar a la hora de valorar el territorio.



## **5. LOS TERRITORIOS CON NECESIDADES ESPECÍFICAS SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA UNIÓN EUROPEA**

El proyecto “Serranía Celtibérica” se creó en base a las carencias que posee el territorio en el Sistema Ibérico Central con una cota igual o superior a los 700m de altitud. Con la finalidad de encontrar posibles soluciones para paliarlas se estudió el adecuar el proyecto dentro del marco de la legislación de Europa. Para ello se ha centrado el trabajo en torno a las normativas europeas que caracterizan las regiones de montaña, los espacios escasamente poblados y las zonas rurales como territorios con características específicas que se verían reflejadas en la Serranía Celtibérica.

Según el informe realizado por Monfort (2009) no existe una definición formal de un territorio con características geográficas específicas, aunque se podrían considerar como tales aquellas regiones que presentan desventajas relativas por sus condicionantes geográficos, con debilidades estructurales, con problemas de accesibilidad y alejamiento de los centros demográficos y de servicios importantes y que, en consecuencia, se enfrentan a problemas de desarrollo.

La Unión Europea define los siguientes tipos de regiones específicas (Monfort, 2009 y SERA, 2006):

- Las regiones fronterizas
- Las regiones escasamente pobladas (SPR)
- Las regiones montañosas
- Las regiones insulares
- Las regiones ultraperiféricas
- Zona Rural

Se puede considerar que estos tipos de regiones tienen características geográficas fácilmente identificables, algunas de las cuales implican retos especiales de desarrollo, en particular con respecto a los cambios demográficos y los fenómenos migratorios, la accesibilidad o la integración regional. En nuestro caso nos vamos a centrar en las regiones de montaña, las regiones escasamente pobladas y las zonas rurales, siendo estas tres tipologías las aplicables al ámbito de la Serranía Celtibérica.

A la hora de aplicar las normativas europeas se emplean los términos administrativos de NUTS. El término NUTS corresponde a las siglas en francés de la Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas utilizadas por la Unión Europea con fines estadísticos. Fueron creadas por la Oficina Europea de Estadística (Eurostat) para dar uniformidad en las estadísticas regionales europeas y son utilizadas, entre otras cosas, para la redistribución regional de los fondos estructurales de la UE. En 1988 fueron aprobadas en la Legislación Comunitaria, pero no fue hasta el 2003 cuando entraron plenamente en función en el reglamento del Parlamento Europeo.

La nomenclatura NUTS tiene una estructura jerárquica de tres niveles, de las cuales las regiones NUTS1 representan la jerarquía mayor con poblaciones que, en criterios generales, se establecen entre 7.000.000 y 3.000.000 personas, y que en España corresponden a agrupaciones de Comunidades Autónomas; las NUTS2, son territorios con poblaciones entre 3.000.000 y 800.000 habitantes y se asimilan a nuestras Comunidades Autónomas; las NUTS3, entre 800.000 y 150.000 habitantes, lo que se podría asemejar a las provincias en España. Posteriormente se definieron otros dos niveles de unidades administrativas locales (en inglés LAU) que también se llaman NUTS4 y NUTS5, asimilables a nuestros municipios. Nordregio 2004 (Nordic Center for Spatial Development), en el análisis de las regiones de montaña, aplica las unidades administrativas de menor tamaño, LAU2, equivalentes a nuestros municipios.

## 5.1 Regiones montañosas

Para la Unión Europea (Nordregio, 2004) las regiones montañosas proporcionan una parte sustancial del agua que se consume y son importantes fuentes de energía hidroeléctrica. También se caracterizan por encarnar los centros de diversidad biológica y cultural, ofreciendo oportunidades para la recreación y el turismo, basadas en los atributos naturales y el patrimonio cultural. Los recursos naturales constituyen, por lo tanto, los principales activos de las economías de estas regiones, que disfrutan de un entorno particularmente atractivo. Por otra parte, la disponibilidad de fuentes de energía renovables, con un potencial significativo en términos de energía hidroeléctrica y solar, también reduce la dependencia energética.

Las regiones montañosas son, al mismo tiempo, más propensas a ser afectadas por el cambio climático, la dependencia de un número limitado de actividades dentro de cada sector económico, la presión relacionada con el turismo, y la pérdida de la biodiversidad. Esto hace que su base productiva rica, pero frágil, requiera esquemas de desarrollo bien definidos, que busquen promover las fuentes de crecimiento económico y, al mismo tiempo, contribuir a la preservación del capital natural.

Según el trabajo realizado por GEOSPECS (Geographic Specificities and Development Potentials in Europe) la Unión Europea ha acordado que los retos más importantes para las áreas de montaña son las siguientes:

- Las diferentes condiciones geográficas y climáticas (que afectan a la actividad agrícola y hacen que la economía esté sujeta a la temporada de patrones).
- La baja accesibilidad.
- La baja densidad de población, que hacen inviables las inversiones y que también conduce a un nivel insuficiente de servicios públicos.
- Los cambios demográficos (especialmente la emigración de los jóvenes por la falta de trabajo para personas altamente cualificadas).
- Ecología frágil, por lo que el cambio climático es más tangible.
- La infraestructura es más cara por consecuencia de la topografía.
- Mientras tanto, las oportunidades más importantes para las zonas de montaña son:
- Disponibilidad de los recursos naturales (por ejemplo, agua, madera, aire limpio) y un medioambiente intacto.
- Las condiciones de vida o sentimiento de identidad de la población local, unido a la diversidad cultural y a las tradiciones.
- Turismo.
- Los pagos por servicios ambientales: servicios como la producción de energía hidroeléctrica, el almacenamiento de carbón, la prevención de desastres naturales, la preservación del paisaje y la biodiversidad. Todos ellos pueden ser considerados como servicios para los cuales los habitantes de la montaña pueden reclamar una remuneración justa.
- Información y herramientas de comunicación: las oportunidades económicas que surgen con la mayor disponibilidad de las TIC, tales como trabajo a domicilio o comercio electrónico.
- El potencial de las energías renovables (especialmente agua).

Es necesario realizar mejoras en la política de la Unión Europea desde el punto de vista de las zonas de montaña. Uno de los aspectos a reformar es la planificación de carreteras y vías férreas reflejando mejor las características de las zonas de montaña, junto con un cuidado especial en lo que se refiere al medioambiente, en el campo de la política ambiental se considera necesaria más acción para la conservación de la biodiversidad, así como las estrategias de adaptación al cambio climático. También hay que tener en cuenta que la financiación específica aportada a los territorios de montaña debe ser proporcionada para el desarrollo de energías renovables (sobre todo hidroeléctrica), sin embargo, la



explotación de fuentes de energía renovables no debe afectar negativamente a los objetivos de conservación de la biodiversidad.

Para demostrar que nos encontramos ante un territorio de montaña primero hay que definir qué se considera como tal en el marco de la Unión Europea. Los criterios para definir las zonas montañosas se basan en el trabajo de Kapos *et al.* (2000), modificado por Nordregio en 2004, siendo este último la base que se sigue actualmente.

Para que una LAU2 sea considerada región montañosa el 50% de su extensión ha de tener tal consideración o el 50% de su población ha de vivir en territorio de montaña.

Las regiones montañosas se dividen en 2 tipos según la Unión Europea:

a) Territorio de montaña según la definición topográfica

En el estudio sobre las zonas de montaña en Europa, Nordregio (2004) define las áreas topográficas de montaña utilizando los siguientes criterios:

- Todos los territorios que superan los 2.500 m de altitud.
- Entre 1.500 m y 2.500 m de altitud, únicamente se consideran territorios montañosos las zonas con una pendiente por encima de 2° dentro de un radio de 3 km.
- Entre 1.000 m y 1.500 m, para ser consideradas zonas montañosas, deben cumplir uno de los dos criterios siguientes: El primero de ellos es que la pendiente dentro de un radio de 3 km debería estar por encima de 5°. Si la pendiente es menos pronunciada, la zona todavía se puede considerar de montaña, si las altitudes que se encuentran en un radio de 7 km varían al menos 300 metros.
- Entre 300 y 1.000 m se tiene que aplicar el último de los dos criterios indicados en el anterior párrafo. Esto significa que sólo las zonas donde las altitudes que varíen 300 m en un radio de 7 km serán catalogadas como montañas.
- Por debajo de 300 m, el objetivo es identificar las áreas con fuertes contrastes locales en el relieve, como los fiordos de Escocia, Noruega y el Mediterráneo, o áreas montañosas costeras. Para cada celda del modelo de elevación digital, la desviación estándar se calcula con los valores de altitud de las 8 celdas que le rodean. Si esta desviación estándar es mayor de 50 metros, el paisaje es lo suficientemente rugoso para ser considerada como montañosa a pesar de la baja altitud.

Los criterios no son excluyentes entre sí, sino complementarios. Con que se cumpla uno de ellos ya se puede calificar como territorio de montaña.

b) Territorio de montaña según la climatología

La definición de Nordregio también tiene en cuenta las limitaciones climáticas para la definición de los territorios de montaña. Considera como tal las zonas que presentan, un índice de contraste de temperatura de 0,25 o superior. Para ello se emplea la fórmula que se presenta a continuación:

$$K = \{ \sum (T_{\max}^{\circ} > 0^{\circ}) - \sum (ABS[T_{\min}^{\circ} < 0^{\circ}]) \} / \{ \sum (T_{\max}^{\circ} > 0^{\circ}) + \sum (ABS[T_{\min}^{\circ} < 0^{\circ}]) \}$$

Donde  $\sum (T_{\max}^{\circ} > 0^{\circ})$  es la suma de las temperaturas medias mensuales máximas  $> 0^{\circ}\text{C}$ , y  $\sum (ABS [T_{\min}^{\circ} < 0^{\circ}])$  es la suma de los valores absolutos de las temperaturas medias mínimas mensuales  $< 0^{\circ}\text{C}$ . Este índice varía de -1 (en áreas donde nunca el promedio de las temperaturas mínimas ha subido por encima de cero) a +1 (en áreas donde nunca la temperatura mínima media cae por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ ), y en Europa varía normalmente entre -0,36 a 1,0.

c) Áreas de Transición

Según Nordregio se supone que las zonas que rodean un territorio de montaña tienen fuertes vínculos espacio-temporales con ellas, creándose una relación funcional entre ambas zonas. Por ello se han delimitado tres anillos de protección alrededor de las montañas donde el territorio resultante se

denomina “Área de Transición” y se puede considerar como parte de la montaña. Estos tres anillos están formados con: 10 km, 20 km y 50 km de radio, teniendo en cuenta que se supone que a medida que aumenta la distancia la relación entre la región de montaña y el territorio considerado como área de tránsito es menor.

## 5.2 Regiones escasamente pobladas (SPR)

El problema de las zonas escasamente pobladas se aborda en la política de cohesión de la UE, definiendo los criterios que las delimitan dentro de los Fondos Estructurales de la UE, cuando Suecia y Finlandia se incorporaron a la UE. Estas áreas se elaboran en virtud del objetivo 6 de los Fondos Estructurales 1995-99, el criterio básico para definir las es el número de habitantes por kilómetro cuadrado.

La UE considera regiones escasamente pobladas aquellas que tienen una densidad de población por debajo de determinados umbrales. El párrafo 30 (b) de las Directrices sobre las ayudas regionales para el período 2007-13 (2006 / C 54/08) define regiones con baja densidad de población en las NUTS 2 con una densidad inferior a 8 habitantes por km<sup>2</sup>, o las NUTS 3 con una densidad inferior a 12,5 habitantes por km<sup>2</sup>, también se utiliza para diferenciar las regiones menos pobladas de las que no lo son una densidad de 50 habitantes por km<sup>2</sup> (ESPON, 2009).

De los dos escritos se pueden sacar los siguientes niveles de densidad:

- Regiones (NUTS3) con muy baja densidad de población si tienen menos de 8,0 habitantes por km<sup>2</sup>.
- Regiones (NUTS2) con baja densidad de población: menos de 12,5 habitantes por km<sup>2</sup>.
- Regiones menos pobladas: si no alcanzan los 50,0 habitantes por km<sup>2</sup>.
- Se considera que no tienen baja densidad de población cuando igualan o superan los 50 habitantes por km<sup>2</sup>.

Los umbrales de los 8, 12,5 y los 50 habitantes por km<sup>2</sup> permiten clasificar las regiones europeas de forma adecuada aunque la aplicación de criterios socio-económicos, como PIB per cápita, la accesibilidad o la variación de la población a lo largo del tiempo, puede enriquecer dicha tipología.

Los desafíos a los que se tienen que enfrentar las regiones escasamente pobladas según la Unión europea están estrechamente relacionados con los de las zonas rurales debido a que la demografía es lo que caracteriza ambos tipos de espacios (GEOSPECS, 2010). Estos desafíos son principalmente los siguientes:

- El alejamiento y dificultad para acceder a las grandes aglomeraciones.
- Las tendencias demográficas desfavorables, los que lleva a la falta de un mínimo número de habitantes.
- El pequeño tamaño del mercado interno de trabajo y el costoso acceso a los servicios debido a la mala accesibilidad.
- Los retos de las redes de transporte.
- Economía poco diversificada, lo que da lugar a una vulnerabilidad de las actividades dominantes (minería, ganadería, agricultura y turismo) a los factores externos.
- Escasas posibilidades de formación en el área.

## 5.3 Zona Rural.

Desde su formación, la UE se ha preocupado la diferencia de rentas y de servicios entre las áreas rurales y las urbanas. En consecuencia han sido variadas las actuaciones a través de los distintos Fondos Estructurales para intentar solventar este problema. Para delimitar las zonas susceptibles de poder

acceder a dichos fondos se han establecido diferentes clasificaciones, ninguna de ellas definitivas y todas subjetivas. A continuación exponemos la más utilizada en la actualidad (Dijkstra y Poelman, 2011).

Una primera aproximación para diferenciar las zonas rurales de las urbanas es la que encontramos en la compilación realizada por Dijkstra y Poelman para la Unión Europea en 2011, donde las regiones rurales también son un tipo de región especial y como tal hay que tratarlas. Para identificar las zonas rurales se emplea el siguiente criterio:

- Las zonas rurales son todas las áreas fuera de las agrupaciones urbanas. Se entiende por agrupaciones urbanas a los grupos contiguos de 5 cuadrículas de 1 km<sup>2</sup>, con una densidad de al menos 300 habitantes km<sup>2</sup> y una población mínima de 5.000 individuos.

Para establecer el grado de ruralidad las regiones NUTS3 se clasifican en función de la proporción de población que reside en las zonas rurales:

- Predominantemente rural, si la proporción de población que vive en las zonas rurales es superior al 50%.
- Intermedio, si la proporción de población que vive en las zonas rurales es de 15% y 50%.
- Predominantemente urbana, si la proporción de población que vive en las zonas rurales es inferior al 15%.
- Una región predominantemente rural, que contiene un centro urbano de más de 200.000 habitantes, que representan al menos el 25% de la población regional se convierte en intermedio.
- Una zona intermedia que contiene un centro urbano de más de 500.000 habitantes, que representan al menos el 25% de la población regional se convierte en predominantemente urbana.

Para resolver la distorsión creada por zonas extremadamente pequeñas pertenecientes al nivel NUTS3 las regiones más pequeñas que 500 km<sup>2</sup> se combinan a efectos de clasificación con una o más de sus vecinas. Por ello hay que tener también en cuenta la presencia de las ciudades dentro del territorio, poniendo especial atención en los tamaños de los núcleos.

El tercer y último criterio se combina con los anteriores y se caracteriza por asociar ruralidad con distancia a la ciudad, considerando que todas las regiones predominantemente urbanas están cerca de una ciudad. A las regiones predominantemente rurales o correspondientes a una zona intermedia se las considera remotas si más de la mitad de sus residentes no pueden conducir hasta el centro de una ciudad de por lo menos 50.000 habitantes en 45 minutos. Si más de la mitad de la población puede llegar a una ciudad de al menos 50.000, se considera que serían una zona cercana de una ciudad, por el contrario si más de la mitad de la población tardara más tiempo que los 45 minutos establecidos se trataría de una zona remota.

Una vez diferenciadas las zonas rurales, podemos establecer la tipología final que se aplicará a la zona de estudio, teniendo en cuenta los tres criterios establecidos, creándose cinco categorías:

- Regiones predominantemente urbanas.
- Regiones intermedias, cerca de una ciudad.
- Regiones intermedias y remotas.
- Regiones predominantemente rurales, cerca de una ciudad.
- Predominantemente rurales y remotas.

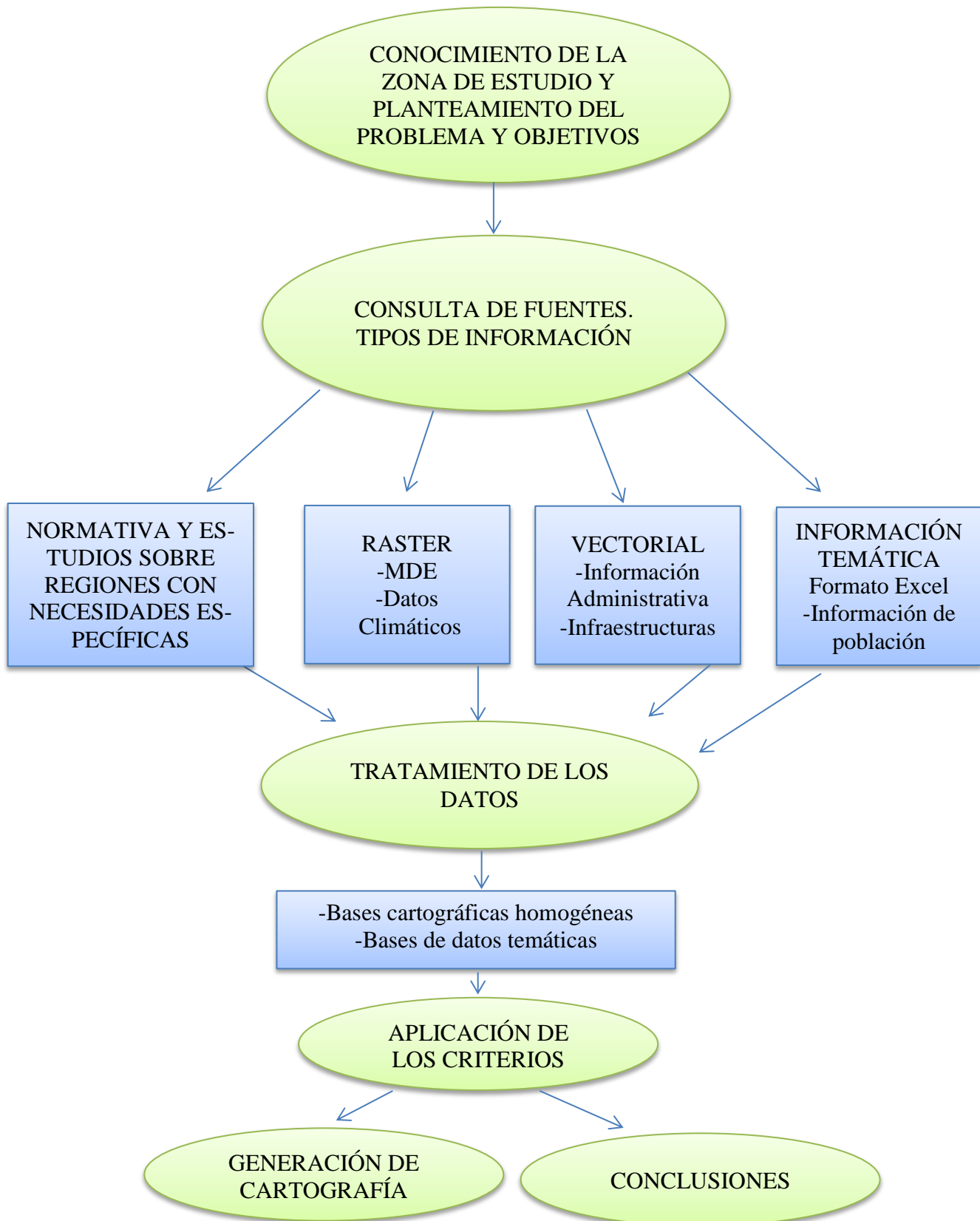


## 6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El proceso metodológico realizado para desarrollar el trabajo está basado en los siguientes pasos:

- I. **Recopilación de la información que se va a necesitar, depuración y tratamiento de los datos.** La información proviene de distintas fuentes: del IGN, del INE, de la misión SRTM y de publicaciones. Se ha comprobado la fiabilidad de la información, aspecto esencial ya que si esta es deficiente el resultado va a ser erróneo, por muy adecuado que se realice el desarrollo de los diferentes problemas. Toda la información se ha tratado para que pueda ser incorporada en un programa SIG, eliminando elementos innecesarios o incompatibles.
- II. **Implementación de la información.** Se ha procedido a estructurar los datos en los formatos adecuados para su posterior introducción en el programa SIG. Este proceso es fundamental ya que de la correcta estructuración de los datos en ráster y el caso vectorial en: puntos, líneas y polígonos, va a depender que sea más sencilla y correcta la aplicación de las normativas europeas.
- III. **Análisis de los criterios europeos para designar las regiones con necesidades específicas.** En este apartado, con los municipios pertenecientes a la “Serranía Celtibérica” como base, se van a ir elaborando los diversos problemas que hay que afrontar: delimitación de la región de montaña, aplicación de los criterios correspondientes a regiones escasamente pobladas y señalación de la zona rural.
- IV. **Creación de la cartografía necesaria para mostrar la aplicación y los resultados de las normativas de la Unión Europea.** Los resultados obtenidos después de aplicar los criterios europeos van a dar lugar, en varios casos, a una cartografía en la cual se van expresar las resoluciones alcanzadas, sacándose las conclusiones finales.

Esquema de trabajo:



## 7. FUENTES DE INFORMACIÓN, TRATAMIENTO DE LOS DATOS Y ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFIA DE REFERENCIA

La información seleccionada y su tratamiento posterior esta condicionada por los objetivos a alcanzar, la escala utilizada y el método de aplicación que se fundamenta en el análisis espacial utilizando ArcGIS. Para ello hay que buscar y obtener la información necesaria adaptándola posteriormente con la finalidad de homogeneizarla y adecuarla a las necesidades del software con el que se va a gestionar y realizar el estudio de los datos.

### 7.1 Fuentes utilizadas

Los datos recopilados son fundamentales a la hora de desarrollar el proyecto y su calidad y exactitud son esenciales para poder obtener resultados adecuados. Al enfrentarnos a la recopilación de información se ha acudido a varias fuentes diferentes debido a la diversidad de datos necesarios para llevar a cabo los objetivos del presente trabajo de fin de máster. Esta información ha sido depurada, eliminando aquellos datos innecesarios y redundantes, y homogeneizada para que se pudiera integrar en un proyecto SIG.

Los informes que plantean a escala europea la delimitación de las zonas de montaña (Nordregio 2004) utilizan el municipio como unidad de información al tratar el tema de la ruralidad. Las bases topográficas y la información climática se derivan del Modelo Digital de Elevaciones de la Unión Europea con una resolución de 1 km:

([http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/gisco\\_Geographical\\_information\\_maps/geodata/archives](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/gisco_Geographical_information_maps/geodata/archives) ).

En el trabajo se ha utilizado fuentes adaptadas a la escala de trabajo. El punto de partida lo ha constituido la delimitación del área de estudio, la Serranía Celtibérica, a partir de la relación de municipios que la componen. Por tanto, la información temática, fundamentalmente la referida a datos poblacionales se ha centrado en el municipio, aunque para analizar el tema de la accesibilidad también se ha recurrido a datos de los núcleos de población. Las bases cartográficas, en este caso con modelo de datos vectorial, se han descargado del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y las temáticas del Instituto Nacional de Estadística (INE). Esta es un tipo de documentación pública accesible a cualquiera que lo desee y que además tiene el plus de ser datos oficiales del Estado Español.

La extensión del territorio de la Serranía Celtibérica ha condicionado la resolución de los datos en formato ráster. La utilizada en el informe Nordregio (2004) parece muy baja para aplicarla a un territorio de las dimensiones de la zona de estudio que posee un área de 64.011, 25 km<sup>2</sup>. Por este motivo hemos utilizado el MDE del U.S. Geological Survey, con una resolución de 90 metros y se ha solicitado al Departamento de la Universidad Autónoma de Barcelona los datos climáticos de la Península Ibérica en formato adecuado para su tratamiento en ArcGIS con una resolución de 200 metros.

Una vez recopilada y revisada toda la información, se ha procedido a su tratamiento para adaptarla a las necesidades del software utilizado para su gestión: transformación, en caso necesario del sistema de proyección y adecuación a formatos legibles por ArcGIS, codificación de los elementos, etc...

El presente trabajo se fundamenta en el análisis espacial y la herramienta seleccionada para su gestión es el programa ArcGIS, por lo tanto, los datos utilizados han de poder implementarse en el mismo. Los modelos de datos utilizados han sido:

- Raster, donde se incluyen aquellos datos pertenecientes al Modelo Digital de Elevaciones y los correspondientes a los datos climáticos (ASCII)
- Vectorial. La información se representa tanto en puntos y líneas como en polígonos. Aquí se incluyen aquellos datos que tratan sobre información administrativa y de infraestructuras, los cuales han sido incorporados con un formato shape.

- Información temática en formato Excel. Son tablas de datos centrados en la información de la población censada, o los atributos de las infraestructuras, como el tipo de vía o la velocidad de desplazamiento media

A continuación se representa una tabla resumen de todos los datos empleado en este trabajo fin de máster:

**Tabla 1.** Relación de los datos obtenidos

Datos	Tipo	Formato	Modelo	Fuente	Web
Modelo Digital de Elevaciones	Archivo con los valores de altitud del terreno	ASC	Raster	SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)	<a href="http://srtm.usgs.gov/">srtm.usgs.gov/</a>
Información climática de la Península Ibérica (Temperaturas, precipitaciones)	Atlas Climático	ASCII	Raster	Elaborado por Dto. De Geografía (UAB)	<a href="http://opengis.uab.es/wms/iberia/index.htm">http://opengis.uab.es/wms/iberia/index.htm</a>
Límites administrativos de las CCAA y municipios	Administrativo	Shape	Vectorial (polígonos)	IGN (Instituto Geográfico Nacional)	<a href="http://www.ign.es">www.ign.es</a>
Núcleos de población	Administrativo	Shape	Vectorial (puntos-polígonos)	IGN (Instituto Geográfico Nacional)	<a href="http://www.ign.es">www.ign.es</a>
Red de autopistas y carreteras (nacional, autonómica, pistas y otras)	Infraestructura	Shape	Vectorial (líneas)	IGN (Instituto Geográfico Nacional)	<a href="http://www.ign.es">www.ign.es</a>
Red ferroviaria (AVE, convencional, estaciones)	Infraestructura	Shape	Vectorial (puntos)	IGN (Instituto Geográfico Nacional)	<a href="http://www.ign.es">www.ign.es</a>
Población censada por municipio, total y diferenciada por sexo	Administrativo	Excel	Tabla de datos	INE (Instituto Nacional de Estadística)	<a href="http://www.ine.es">www.ine.es</a>
Población por núcleo	Administrativo	Excel	Tabla de datos	INE (Instituto Nacional de Estadística)	<a href="http://www.ine.es">www.ine.es</a>

Se valoraron diferentes Modelos Digitales de Elevaciones pero se optó por el SRTM “Shuttle Radar Topography Mission”, dada su fiabilidad. Con una resolución de 90 metros se ajustaba a las necesidades. De su página web se descargaron los ficheros correspondientes a la Península Ibérica y, tras su unión en un único fichero, se seleccionó la zona correspondiente a la Serranía Celtibérica.

La información correspondiente a las entidades administrativas a distintas escalas: comunidades autónomas, provincias, municipios, núcleos de población, así como las de infraestructuras de comunicación por carreteras y ferroviarias se localizó en el servidor del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Dicha información está compuesta por diferentes capas en formato vectorial.

Para la información temática se optó por la página del INE, dónde se alojan los datos de la población actual y su evolución. Se seleccionaron los datos de las 10 provincias que competen: La Rioja, Burgos, Cuenca, Guadalajara, Segovia, Soria, Teruel, Zaragoza, Valencia y Castellón. Los datos descargados se han sacado de dos fuentes distintas: el censo y el nomenclátor. El censo hace referencia a la población existente por municipio, mientras que el nomenclátor trata el número de habitantes de cada núcleo en concreto. Los datos sacados del censo se van a emplear para realizar un estudio de la



densidad de población por municipio y con carácter temporal, por ello se han seleccionado los datos procedentes desde 1900 hasta el 2011, escogiendo un año de aproximadamente cada diez para poder visualizar correctamente la evolución en el tiempo del área de estudio. Por otra parte, el dato más antiguo del nomenclátor era del 2000, se han descargado 8 años de los 11 posibles, de los cuales los que se van a usar principalmente van a ser los datos correspondientes al año 2011, aplicándose a la hora de identificar las zonas rurales a través de la densidad tipo Kernel.

Con respecto a los datos climáticos necesarios para poder plantear el problema relacionado con la montaña climática, se ha optado por los elaborados por Miquel Ninyerola, Xavier Pons y Juan M. Roure en el Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona para el Atlas Climático Digital de la Península Ibérica. A partir de los datos de las estaciones meteorológicas disponibles para el Instituto Nacional de Meteorología (INM), y teniendo en cuenta la información geográfica (principalmente la altitud, la latitud, la continentalidad, la radiación solar y la geomorfología del terreno), han aplicado la técnica de interpolación espacial basada en el análisis de regresión múltiple. Con todo ello se han creado los mapas de las temperaturas medias, medias máximas, medias mínimas, precipitaciones y radiación solar de todos los meses. Utilizando para la temperatura 15 años comprendidos entre 1950 y 1999. La resolución de la cartografía ráster que ofrecen es de 200 metros, adecuada para los propósitos.

## 7.2 Tratamiento de la información

Como resultado de la recopilación necesaria para llevar a cabo los objetivos planteados, se han conseguido datos de diversas fuentes y en distintos formatos. Por ello, se considera imprescindible realizar tratamiento de toda la información con el fin de que se pueda implementar sin dificultades en el programa ArcGIS, que posean el mismo sistema de proyección cartográfica. A continuación se van a representar los diferentes procesos que se van a llevar a cabo en el tratamiento de los datos:

### 7.2.1 Unificación del sistema de proyección.

El sistema de proyección cartográfica es clave a la hora de trabajar con datos correspondientes a información espacial procedentes de varias fuentes diferentes. El hecho de que dos capas de información posean diferente tipo de proyección puede dar lugar a errores en el posicionamiento de los elementos variando, según los sistemas de proyección que interactúen, unos 80 metros; un ejemplo de ello se aprecia entre los sistemas de proyección WGS 1984 UTM Zone 30N y el European Datum 1950 30 Norte, siendo este último el que se va a emplear. Esto puede dar lugar a graves errores en el posicionamiento de los diferentes elementos, como en los núcleos de población o las redes de carreteras donde un desviamiento puede ser fuente de un error irreversible.

La adaptación del sistema de proyección al deseado se ha realizado mediante dos procedimientos:

1. Asignar la proyección European Datum 1950 UTM Zone 30 Norte a las propiedades del Layer donde se va a implementar la Geodatabase. Esto sirve para transformar proyecciones ya determinadas, como la del GCS ETRS 1986, la cual ha aparecido en varios datos, o definir la proyección en el caso de que no se poseyera con anterioridad. De esta manera cualquier capa que se incorpore a continuación, que no tenga la proyección indicada se adaptará al comienzo, dando la opción de transformar la proyección o de definirla.
2. Otra opción para cambiar la proyección dentro del grupo de datos vectoriales es la herramienta "Project". Esta permite pasar de un sistema a otro dentro de las capas de información tipo shape. Para llegar a ella hay que seguir los siguientes pasos: *Data Management Tools/ Projections and Transformations/ Feature/ Project*. Obteniendo como resultado, a diferencia de la opción antes mencionada, un nuevo shape, diferente al anterior, con la proyección transformada.

### 7.2.2 Preparación de la base de datos con la información temática

Los datos correspondientes a la población han sido seleccionados y descargados desde la página oficial del INE. Esta información corresponde a la población de derecho de cada municipio correspondiente a los censos municipales y de cada núcleo, estando toda ella en formato Excel. El formato de descarga presenta dos problemas fundamentales:

- La estructura de la información representada. La información no está presentada a través de una estructura simple que pueda aceptar el programa ArcGIS, es decir, una primera fila donde está el título de la información que se encuentra en la columna correspondiente. En el caso de la información descargada del INE, esta se presenta con un título general para todos los datos y común en todas las columnas, junto con agrupaciones por año en un segundo nivel, terminando en un tercer nivel con los títulos correspondientes a la información que se va a encontrar en cada columna. Por lo que hay que eliminar todos niveles superiores al de los títulos pertenecientes a cada columna individualmente para que la Excel sea legible por el programa.
- Código municipal y código del núcleo de población.

Argumentos de función

EXTRAE

Texto: B10 = "12002 Ah"

Posición\_inicial: 2 = 2

Número\_de\_caracteres: 5 = 5

Devuelve los caracteres del centro de una cadena de texto, dada una posición y longitud iniciales.

Número\_de\_caracteres especifica el número de caracteres de Texto que se debe devolver.

Resultado de la fórmula = 12002

Aceptar Cancelar

ID	Provincia	Municipio	Unidad Poblacional	A_2000_T	A_2000_H	A_2000_M	A_2001_T	A_2001_H	A_2001_M
190040000010	Pasadalaja	001 Abánades	000000 ABAÑADES	116	68	50	109	109	109
1900400010010	Pasadalaja	001 Abánades	000100 ABAÑADES	116	68	50	109	109	109
1900400010101	Pasadalaja	001 Abánades	000101 ABAÑADES	116	68	50	109	109	109
1900200000010	Pasadalaja	002 Alarilla	000000 ALARILLA	163	77	76	154	154	154
1900200010010	Pasadalaja	002 Alarilla	000100 ALARILLA	163	77	76	154	154	154
1900200010101	Pasadalaja	002 Alarilla	000101 ALARILLA	163	77	76	154	154	154
1900200019910	Pasadalaja	002 Alarilla	000199 "DISEÑADO"	6	2	4	8	8	8
1900300000010	Pasadalaja	003 Adobes	000000 ADOBES	41	20	21	44	44	44
1900300010010	Pasadalaja	003 Adobes	000100 ADOBES	41	20	21	44	44	44
1900300010101	Pasadalaja	003 Adobes	000101 ADOBES	41	20	21	44	44	44
1900300019910	Pasadalaja	003 Adobes	000199 "DISEÑADO"	8	4	4	8	8	8
1900400000010	Pasadalaja	004 Alaminos	000000 ALAMINOS	81	38	43	82	82	82
1900400010010	Pasadalaja	004 Alaminos	000100 ALAMINOS	81	38	43	82	82	82
1900400010101	Pasadalaja	004 Alaminos	000101 ALAMINOS	81	38	43	82	82	82
1900500000010	Pasadalaja	005 Alarilla	000000 ALARILLA	136	83	53	121	121	121
1900500010010	Pasadalaja	005 Alarilla	000100 ALARILLA	136	83	53	121	121	121
1900500010101	Pasadalaja	005 Alarilla	000101 ALARILLA	136	83	53	121	121	121
1900600000010	Pasadalaja	006 Albalade de Zorita	000000 ALBALADE DE ZORITA	510	403	417	890	890	890
1900600010010	Pasadalaja	006 Albalade de Zorita	000100 ALBALADE DE ZORITA	797	623	374	793	793	793
1900600010101	Pasadalaja	006 Albalade de Zorita	000101 ALBALADE DE ZORITA	795	621	374	791	791	791
1900600019910	Pasadalaja	006 Albalade de Zorita	000199 "DISEÑADO"	2	2	0	2	2	2
1900600020010	Pasadalaja	006 Albalade de Zorita	000200 NUEVA SIERRA DE ALTONIRA	113	70	43	107	107	107
1900600020101	Pasadalaja	006 Albalade de Zorita	000201 NUEVA SIERRA DE ALTONIRA	113	70	43	107	107	107
1900700000010	Pasadalaja	007 Albares	000000 ALBARES	484	243	241	491	491	491
1900700010010	Pasadalaja	007 Albares	000100 ALBARES	484	243	241	491	491	491
1900700010101	Pasadalaja	007 Albares	000101 ALBARES	479	239	240	482	482	482

Figura 3. Transformación de las tablas Excel

Estos códigos son fundamentales para anexar la información temática a las bases espaciales de referencia. En este caso se tuvo que generar a partir de la información segmentada proporcionada por el INE. Utilizando la herramienta Excel y sus funciones “Extraer” y “Concatenar”.

Como resultado final se han generado tres tablas de datos diferentes correspondiente dos de ellos a la población total por municipio y uno a los habitantes por núcleo. En los referentes a la población por municipio uno de ellos va desde el año 1900 hasta el 1991 cuando se cambia la forma de recopilar la información demográfica indicando además de la población total la diferencia entre individuos masculinos y femeninos, esta nueva estructura de la información se encuentra comprendida en el segundo documento Excel.

### **7.3 Generación de la “cartografía de referencia” para el análisis del territorio Serranía Celtibérica**

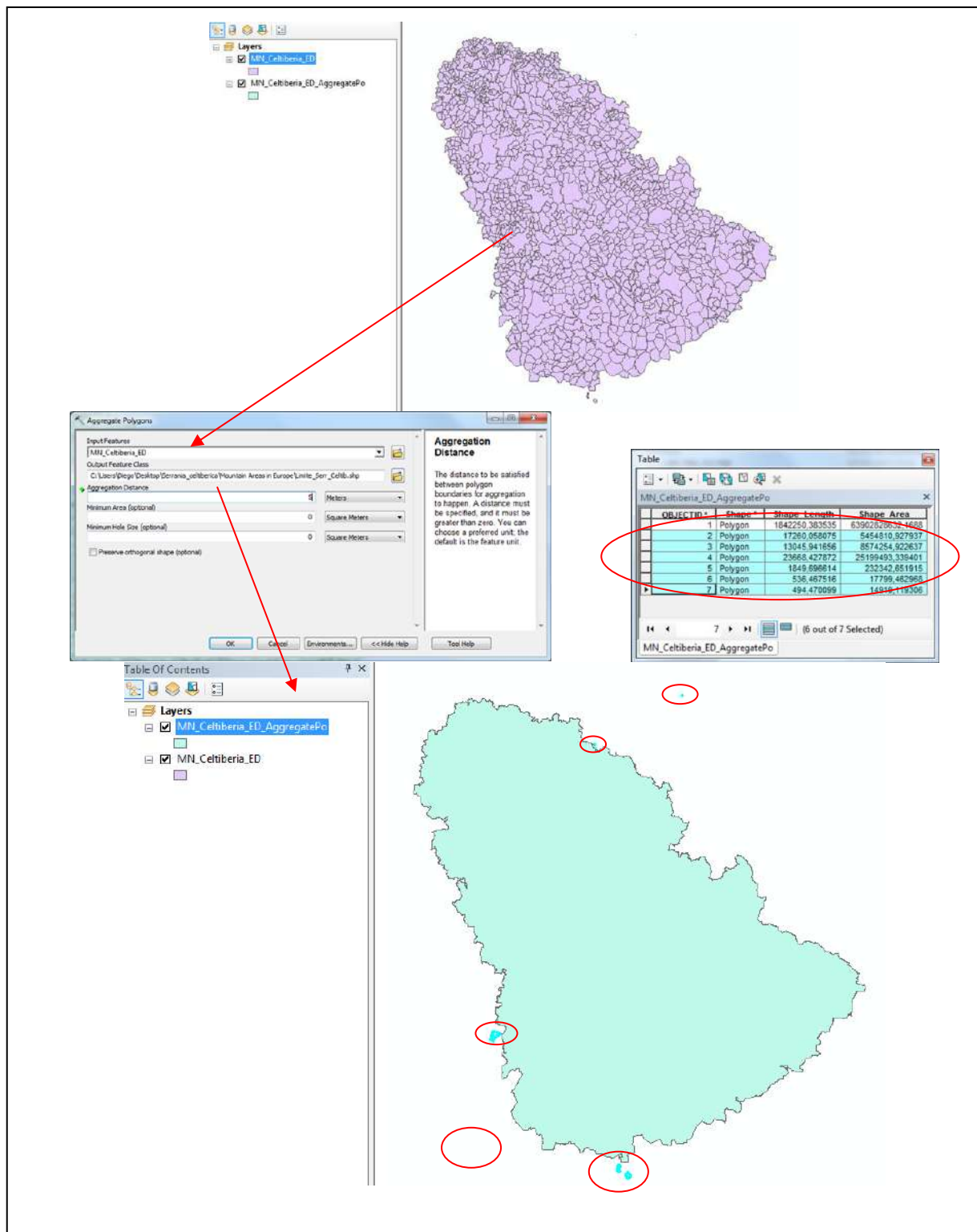
Una vez seleccionada y homogeneizada la información necesaria y preparadas las Bases de Datos con la información temática, se procede a elaborar las bases cartográficas de referencia en las que se fundamentará el análisis. En esencia se trata de extraer la información correspondiente al territorio Serranía Celtibérica de las capas con modelos de datos vectoriales que incluyen la información administrativa y de infraestructuras, la información topográfica y climática de las capas de la península Ibérica. Previamente será necesario delimitar la zona de estudio.

#### **7.3.1 Delimitación de la zona de estudio y selección de las capas con información vectorial**

El primer paso es delimitar la zona de estudio, es decir, la “Serranía Celtibérica”. Para ello se va a usar el shape “Municipios” descargado del IGN y la lista de los que participan en la formación de la “Serranía Celtibérica”. La forma de seleccionarlos va a ser a través del código catastral obteniendo, teóricamente, como resultado un conjunto de polígonos compacto. Pero a la hora de poner en práctica la teoría el resultado no fue así, dando lugar a espacios en blanco dentro de la nueva capa creada y que representaba, en un principio, a la totalidad del territorio de estudio. Debido a ello hay que volver otra vez a la capa original de los municipios españoles y ver los motivos por los que hay varios espacios vacíos, descubriendo que se trata de un problema que se basaba en que son espacios pertenecientes a varios municipios a la vez y que por ello poseen varios números catastrales pertenecientes a los municipios a los que corresponde como territorio mancomunal.

Se procede a crear una nueva selección, esta vez con la nueva variable integrada, y con el fin de conseguir ya la capa completa de municipios, correspondiente al espacio de trabajo. Este segundo intento parecía que había salido correctamente, pero una vez observado con atención aún faltaba un espacio dentro del resto que no se había añadido, ¿Cómo era posible? ¿Pertenecía acaso a otro municipio situado fuera de la Serranía Celtibérica? Otra vez se tiene que ir al sistema de municipios base y comprobar el motivo debido al cual, por segunda vez, no se ha unido el pequeño territorio al resto. La sorpresa surgió cuando se vio que este no era ningún municipio ni pertenecía a ningún otro, era un vestigio de los antiguos espacios comunales sin dueño que había sobrevivido al paso del tiempo sin tener ni siquiera número catastral. También existe la posibilidad de que sea un error a la hora de implementar los datos y que por ello no se le haya indicado el o los números catastrales correspondientes, ni ningún tipo de información correspondiente. Sea como fuere, una vez solventado este error en los datos ya se puede proceder a su incorporación en una nueva capa de tipo poligonal y dentro del definitivo territorio perteneciente a la “Serranía Celtibérica”, el cual va a ser la base para todo el resto del trabajo de fin de master.

A continuación el siguiente paso es conseguir el límite de la “Serranía Celtibérica”. Para ello se va a usar la capa recién obtenida, en la cual se va a aplicar la herramienta de “Aggregate Polygons”. Esta se encuentra en: *Cartography Tools/ Generalization/ Aggregate Polygons* y lo que hace es unir todos los polígonos seleccionados según una distancia fijada de antemano, que indica el hecho de que aquellos polígonos que se encuentren lo suficientemente cerca serán unidos y los que estén a más distancia no.



**Figura 4.** Creación del límite de la “Serranía Celtibérica”

Esta herramienta tiene una doble función, por una parte va a crear un macro polígono que va a representar a toda la “Serranía Celtibérica”, pero por otra va a mostrar si existe algún espacio en blanco entre municipio y municipio ya que si, por ejemplo, se pone como límite 5 metros de distancia, cualquier municipio que se encuentre más lejano no va a ser incorporado. El resultado es una nueva capa con un polígono correspondiente al límite marcado, sin ningún espacio en blanco en su interior, pero que ha dejado fuera a 5 zonas correspondientes a los territorios mancomunales perteneciente a varios municipios a la vez, esto se debe a que se encuentran considerablemente separados del resto. Al final

se ha considerado que el correcto límite de la “Serranía Celtibérica” no incluye a estas cinco por lo que se va a proceder sin su incorporación.

Una vez que ya se ha conseguido todo ello ya se puede usar la herramienta “Clip” para recortar la información correspondiente a la “Serranía Celtibérica” del resto de capas de información de tipo vectorial: las vías de transporte, las estaciones de ferrocarril.... En el caso de los datos correspondientes a los núcleos de población descargados del IGN, además de exportar en una nueva capa los que corresponden al área determinada, hay que transformarlos ya que se encuentran en un shape tipo poligonal y en realidad, se van a necesitar para su utilización posterior dentro de un shape de puntos. Para ello se va a emplear la herramienta “Feature To Point”, encontrándose en: *Data Management Tools/ Features/ Feature to Point*, y de la cual se va a obtener una nueva capa resultante de puntos correspondiente a la posición de los hábitats.

### 7.3.2 Modelo Digital de Elevaciones

De la página correspondiente al SRTM se han conseguido varios ráster correspondientes al MDE de la Península Ibérica. Para obtener el correspondiente Modelo Digital de Elevaciones solo de la “Serranía Celtibérica” lo primero que hay que realizar es la unión de todos los diferentes ráster para conseguir uno solo definitivo.

A continuación hay que recortar, con el límite de la “Serranía Celtibérica” como base, el MDT correspondiente únicamente a la zona de estudio. Para ello primero se transforma el límite de la “Serranía Celtibérica” de vectorial a ráster, y luego a través de la “Extract by Mask” se extrae una parte del MDT. El resultado es un Modelo Digital de Elevaciones de 90 metros de resolución correspondiente solamente a la región que interesa.

### 7.3.3 Selección de la información climática

Se ha procedido a descargar los datos climáticos de las temperaturas medias mínimas y máximas de todos los meses del año contenidos en el DVD perteneciente al grupo particular que ha creado el Atlas Climático de la Península Ibérica. Estos se encontraban comprimidos en un zip que se ha procedido a descomprimir sacando los datos en el formato ASCII. La información para ser incorporada en el programa ArcGIS tiene que ser transformada en ráster. Para ello se usa la herramienta “Convert ASCII to Raster” lo cual permite incorporar todos los datos como mapas ráster correspondientes a las variables climáticas. Ahora solo queda recortar la zona de estudio gracias a la herramienta “Extract by Mask” y el Modelo Digital de Elevaciones como base para ello.

### 7.3.4 Estructura de la cartografía

La extensión del área de estudio y los temas a representar condicionan la escala de análisis. En el trabajo se utiliza la escala 1:1.300.000 para que se pueda observar todo el territorio perteneciente a la “Serranía Celtibérica”. La proyección que se va a usar va a ser el European Datum UTM 1950 Huso 30 Norte. Los caracteres van a estar escritos en un tipo de letra “Times New Roman” con una fuente variable en función del tipo de información, su importancia y la idea de que esta destaque más o pase desapercibida dentro del conjunto de datos representados.

Se ha utilizado el color gris oscuro para que la información no destaque más que los datos representados, favoreciendo que el centro de atención esté en el mapa y que a la vez sea más agradable a la vista por su homogeneidad. El norte y la escala también han sido implementadas con el mismo color que el resto, un gris 70%. La cartografía, según estas características, se adjuntará en los anexos. En el texto se insertarán imágenes simplificadas que faciliten la interpretación del texto.

**Tabla 2.** Descripción de las características de los elementos cartográficos

Tipo	Fuente	Tipografía	Tamaño	Estilo	Color
Título	Times New Roman	Mayúsculas	24	Negrita	Gris 70%
Leyenda	Times New Roman	Minúsculas	18	Normal	Gris 70%
Datos del Sistema de Proyección	Times New Roman	Minúsculas	14	Normal	Gris 70%
Nombre del proyecto	Times New Roman	Minúsculas	18	Normal	Gris 70%
Diseño y fecha de elab- oración	Times New Roman	Minúsculas	14	Normal	Gris 70%
Fuentes de Informa- ción	Times New Roman	Minúsculas	14	Normal	Gris 70%

## 8. DESARROLLO ANALÍTICO

### 8.1 Región de montaña.

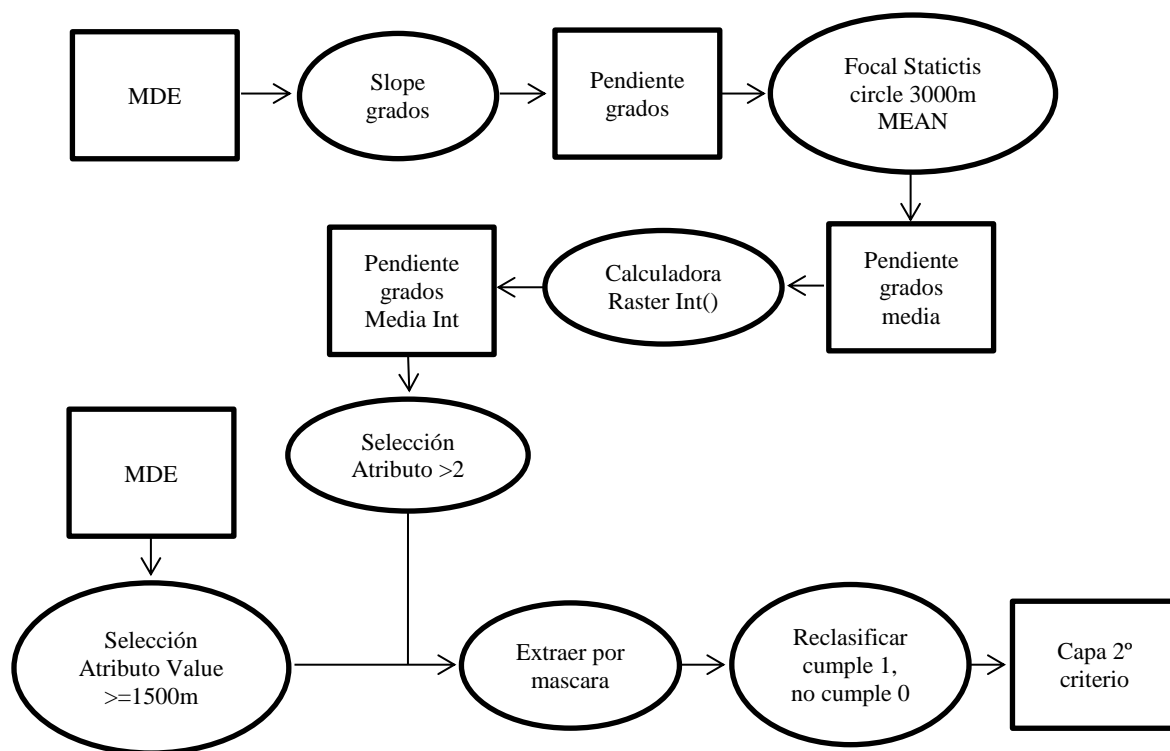
Para certificar que nos encontramos ante un territorio montañoso según las orientaciones de la Unión Europea, se aplicarán los criterios que ésta establece, y que son complementarios entre sí. Se va a utilizar como base el Modelo Digital de Elevaciones de la “Serranía Celtibérica” elaborado a partir de los ficheros del STRM y la cartografía del Atlas Digital de la Península Ibérica creada por la Universidad Autónoma de Barcelona.

#### 8.1.1. Aplicación de los criterios para la delimitación de las zonas de montaña topográfica.

En la zona de estudio sólo son aplicables los criterios segundo, tercero y cuarto de los expuestos en el capítulo “4. Estado de la cuestión”, apartado “4.1 Regiones montañosas”, ya que la altitud máxima es de 2.307 metros, por lo que el primer criterio que se centra en aquellos puntos que superan los 2.500 m de altitud queda descartado. Estos son aplicables a: la altitud comprendida entre 1500 y 2500 m, entre 1000 y 1500 m, y de 300 a 1000 m respectivamente.

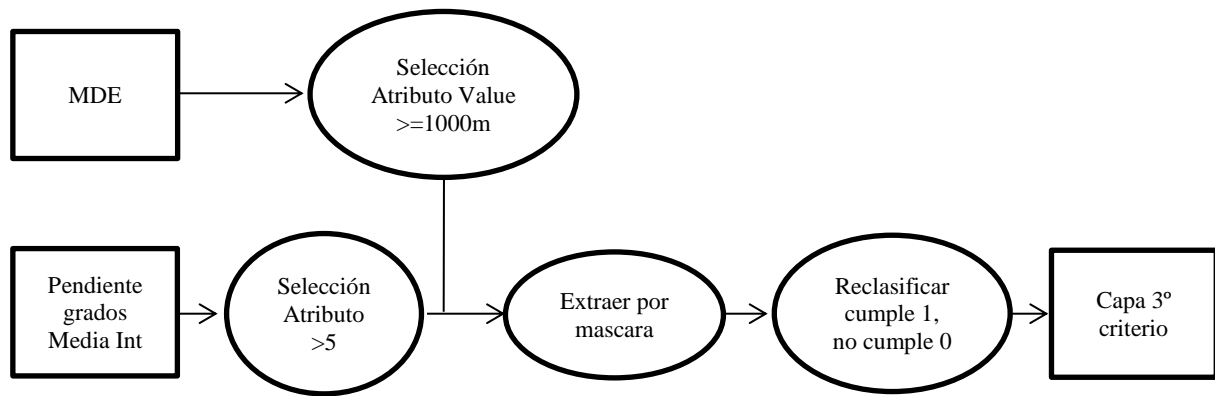
Segundo criterio, altitud entre 1.500 m y 2.500 m: “Sólo las zonas con una pendiente por encima de 2° dentro de un radio de 3 km se consideran territorios montañosos”. Para realizar esta operación se usa como base el Modelo Digital de Elevaciones creado con anterioridad y se obtiene la pendiente en grados, para a continuación hacer la media de la pendiente en círculos de 3000 m o, lo que es lo mismo, los 3 km que se señalaban anteriormente. Al final se escoge las pendientes que sean superiores a los 2 grados.

Esquema de los pasos seguidos para conseguir el segundo criterio:



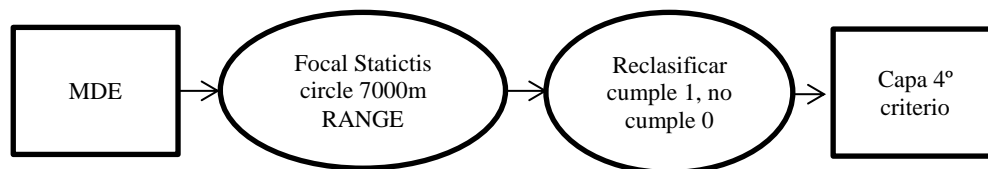
Tercer criterio, entre 1000 m y 1500 m: “Las áreas deben de tener uno de los dos criterios para tenerlo en cuenta como espacio montañoso. El primero de ellos es que la pendiente dentro de un radio de 3 km debería estar por encima de 5°. Si la pendiente es menos pronunciada, la zona todavía se puede considerar de montaña, si las altitudes que se encuentran en un radio de 7 km varían al menos 300 metros”. Como se puede observar, este tercer criterio cuenta con dos partes, compartiendo la segunda con el cuarto criterio, por ello se va a realizar directamente en este último. Para ver que espacios cumplen la definición de montaña se vuelve a usar la capa correspondiente al Modelo Digital de Elevaciones, seleccionando las zonas que superan o igualan los 1000 m de altitud, y escogiendo al final solo los que tengan una pendiente superior a los 5 grados.

Pasos realizados:



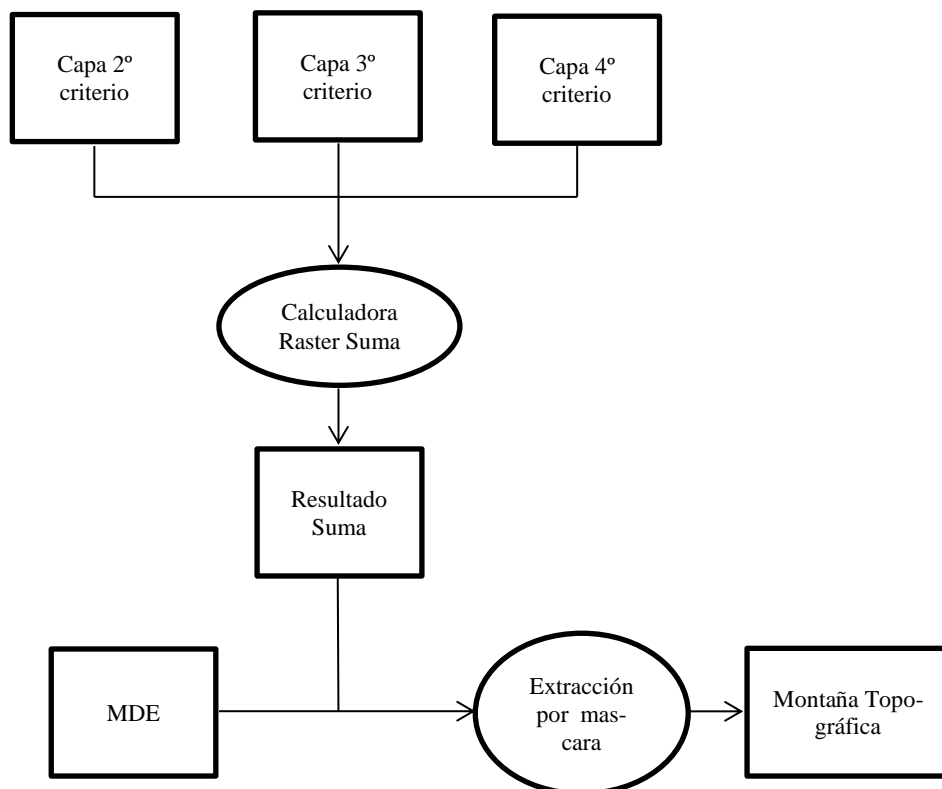
Cuarto criterio, entre 300 y 1000 m: Se tiene que aplicar el último de los dos criterios indicados en el anterior párrafo, esto significa que “sólo las zonas donde las altitudes varíen 300 m en un radio de 7 km serán catalogadas como montañas”.

Procesos aplicados para la obtención del cuarto criterio:



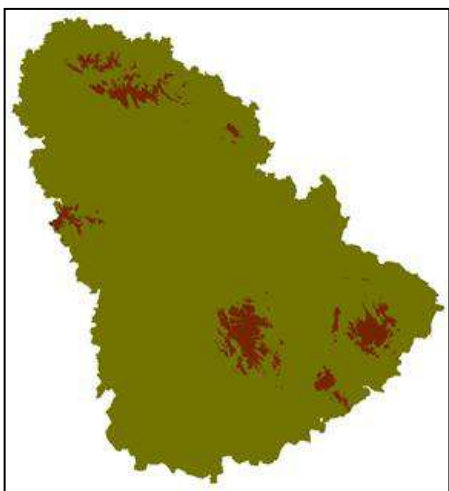
Al final lo que se ha conseguido son 3 capas diferentes donde en cada zona hay sitios en los cuales se cumple el criterio y otros donde no. Al juntarlas el resultado que se obtiene son zonas que no cumplen ninguno de los criterios y otras que cumplen uno, dos o los tres a los que podían optar. Todo aquel espacio que cumpla una opción o más es considerado territorio de montaña.

Esquema de la obtención del resultado final:

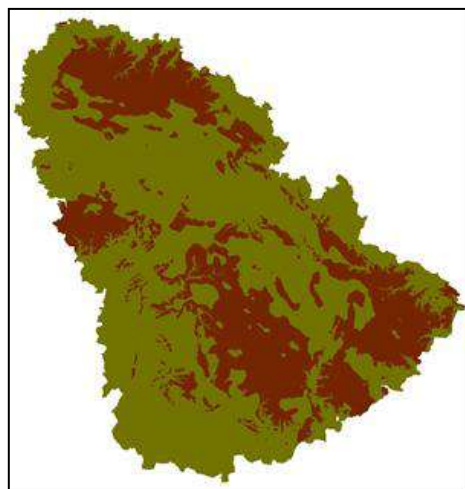




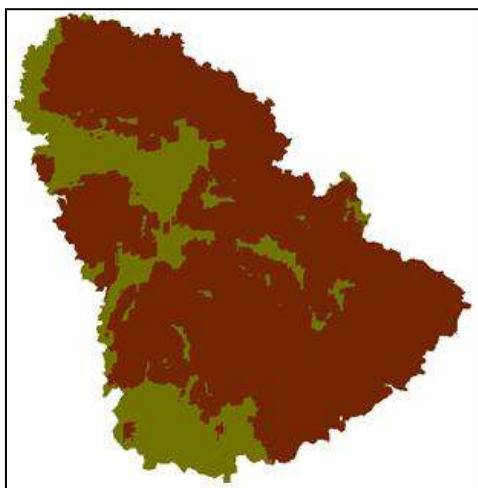
Resultados donde el espacio en marrón representa a los territorios que han cumplido el criterio para ser región de montaña, y el verde a los que no lo han hecho:



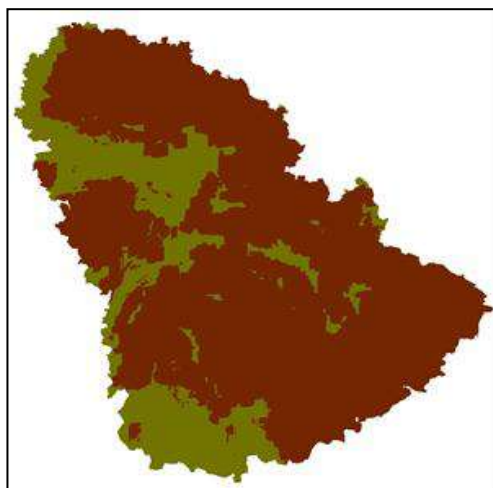
**Figura 5.** Segundo criterio



**Figura 6.** Tercer criterio



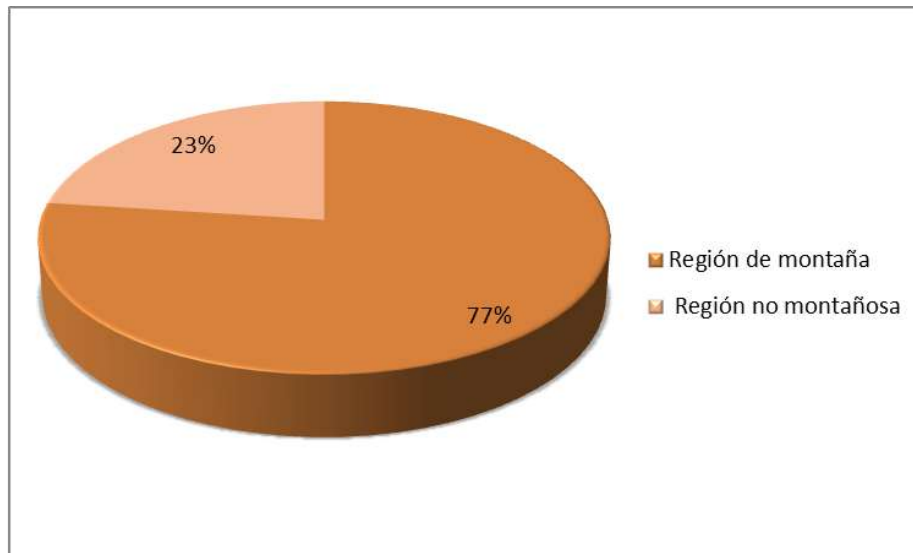
**Figura 7.** Cuarto Criterio



**Figura 8.** Montaña topográfica

En conclusión, a la hora de aplicar el criterio de montaña topográfica se ha obtenido que el 77,05% de la superficie de la “Serranía Celtibérica” cumple los requisitos necesarios para ser considerado a nivel europeo como una región de montaña, dejando solo el 22,95% como zona que no ha llegado a ser calificado como tal. Esto corresponde a 49.258 kilómetros cuadrados de superficie.

- De los tres criterios aplicados para delimitar la región de montaña topográfica el más estricto ha sido el primero del cual solo se ha obtenido menos de un 5 % que haya podido superar los requisitos marcados.
- Por el contrario, el criterio más permisivo y que prácticamente el solo podría haber clasificado todo el territorio de montaña es el último de todos. Con él se ha obtenido más de un 75% como zona montañosa.



**Figura 9.** Porcentaje del territorio que ha cumplido los criterios de montaña topográfica.

### 8.1.2 Montaña Climática.

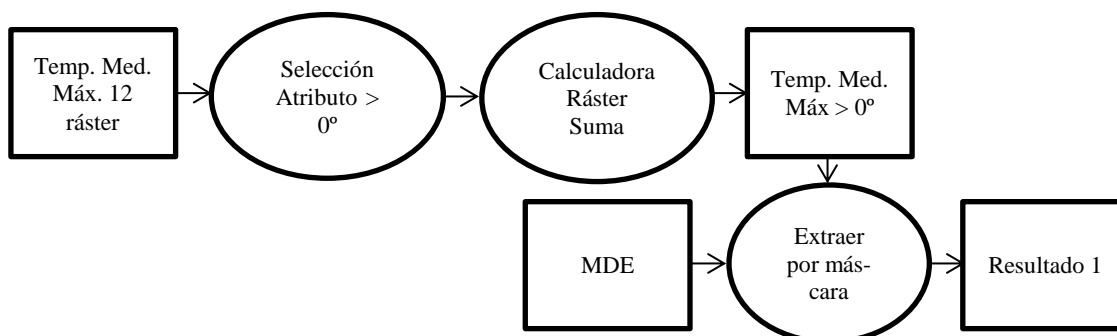
Se va a trabajar con la cartografía correspondiente a las temperaturas medias mínimas y máximas correspondientes a todos los meses del año. Lo primero es comprobar que los datos correspondientes a las temperaturas están en °C, necesario para realizar la operación que a continuación se detalla.

La fórmula que hay que desarrollar es, como se ha indicado anteriormente, la siguiente:

$$K = \{ \sum (T_{\max}^{\circ} > 0^{\circ}) - \sum (ABS[T_{\min}^{\circ} < 0^{\circ}]) \} / \{ \sum (T_{\max}^{\circ} > 0^{\circ}) + \sum (ABS[T_{\min}^{\circ} < 0^{\circ}]) \}$$

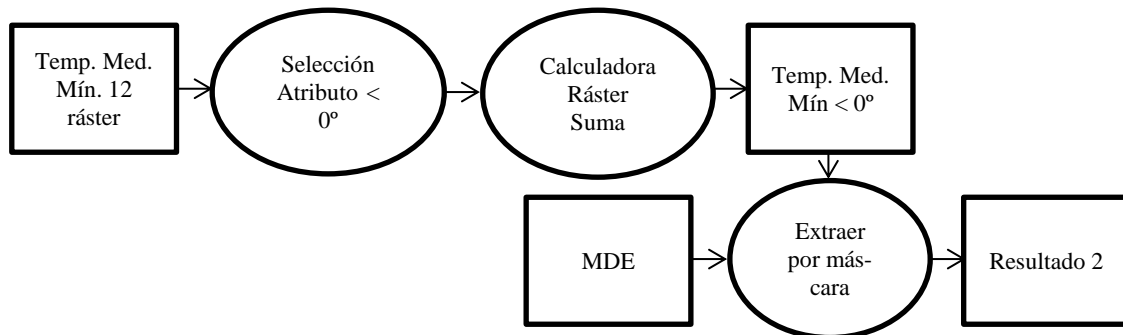
Sumatorio de las Temperaturas medias máximas. Basándonos en dicha fórmula se seleccionan las capas correspondientes a las temperaturas medias máximas de cada mes. Se va a ir comprobando cuantas tienen datos que sean menores que 0°C, para posteriormente realizar una suma de las 12 capas ráster correspondientes, dando como resultado un nuevo mapa el cual se va a recortar para quedarse sólo con el territorios correspondiente a la “Serranía Celtibérica”.

Pasos realizados para conseguir la temperatura media máxima superior a los 0°C en la Serranía Celtibérica:



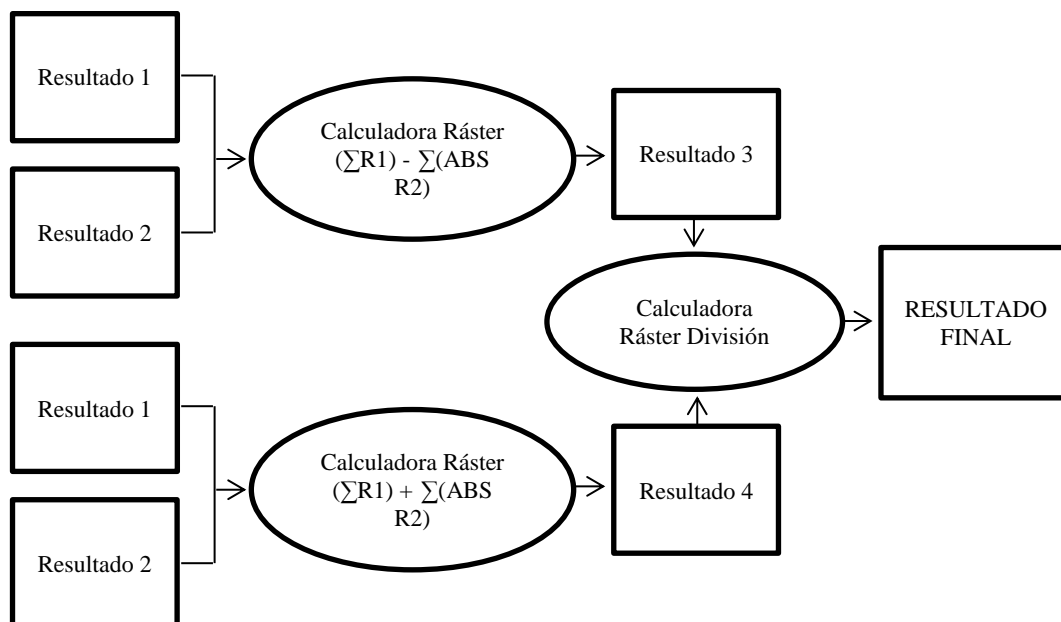
Sumatorio de las temperaturas medias mínimas. Es muy parecido al anterior, pero con los mapas de las temperaturas medias mínimas. Por ello lo primero es comprobar que todos los meses tengan datos negativos, observando que Julio es un mes donde toda España tiene una media de temperatura positiva por lo que no se introducirá en la operación. Se seleccionan los valores negativos.

Procesos aplicados para la obtención de un ráster con las temperaturas medias mínimas inferiores a los 0°C en la Serranía Celtibérica.

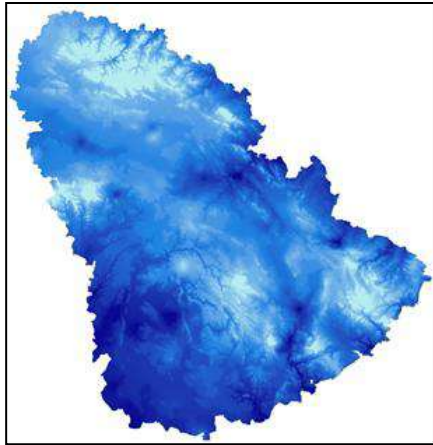


Operación con los sumatorios. Nos hemos quedado con dos mapas, uno correspondiente a las temperaturas máximas y otro a las mínimas. Estos van a ser sumados y restados entre sí, y posteriormente divididos según se indica en la fórmula expuesta. Obteniendo como resultado un mapa correspondiente al índice climático k aplicado a la “Serranía Celtibérica”.

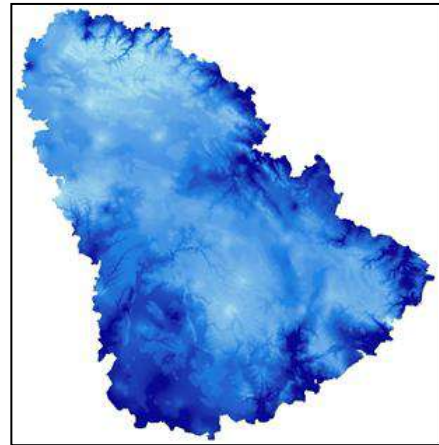
Esquema de la obtención de variable climática K para la “Serranía Celtibérica”:



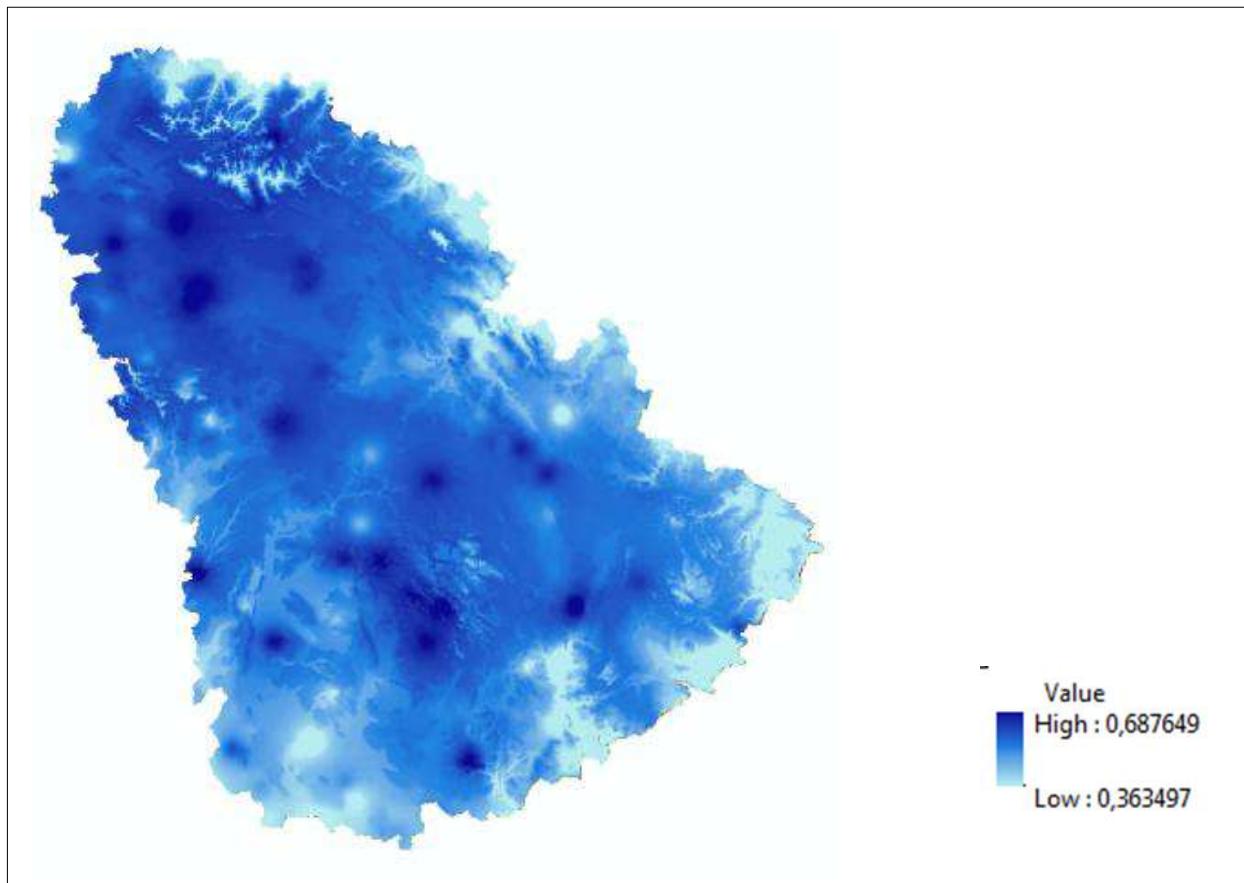
Representación gráfica de los resultados:



**Figura 10.** Temperaturas medias máximas (R1)



**Figura 11.** Temperaturas medias mínimas (R2)



**Figura 12:** Variable climática k. (Resultado Final)

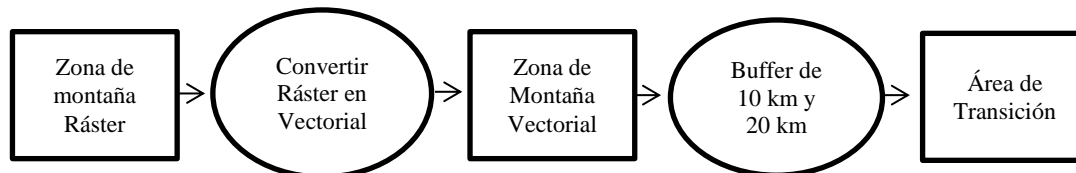
El índice k puede llegar a variar entre -1 y 1 dependiendo de las características climáticas del terreno, en el caso de la “Serranía Celtibérica” éste sólo oscila entre 0,36 y 0,87. El límite que marca cuando se considera una zona como territorio de montaña climática está en 0,25 o menos, eso quiere decir que nuestro territorio no cumpliría en ningún caso el criterio climático. El clima de la “Serranía Celtibérica” a pesar de ser muy severo, no llega a los extremos que pueden tener zonas pertenecientes a países como Finlandia o Noruega, donde no solo cuenta la altitud de una superficie sino también la posición del país. Esto da como resultado que en lo referente a este tipo de clasificación no se pueda

competir por mucho que en realidad nos encontremos ante una región que tiene verdadero clima de montaña junto con las consecuencias a nivel de agricultura con las que viene asociado.

### 8.1.3 Área de Transición

Como no toda la superficie de la “Serranía Celtibérica” se puede clasificar como zona de montaña, existe la posibilidad de aplicar los criterios que delimitan las “zonas de Transición”. Estos se basan en calcular el territorio que rodea la zona clasificada como región de montaña en 10 km, 20 km y hasta 50 km si fuera necesario. Para ello se ha convertido a vectorial la delimitación de zonas de montaña y se ha aplicado la función “Buffer”.

Esquema de los pasos realizados:

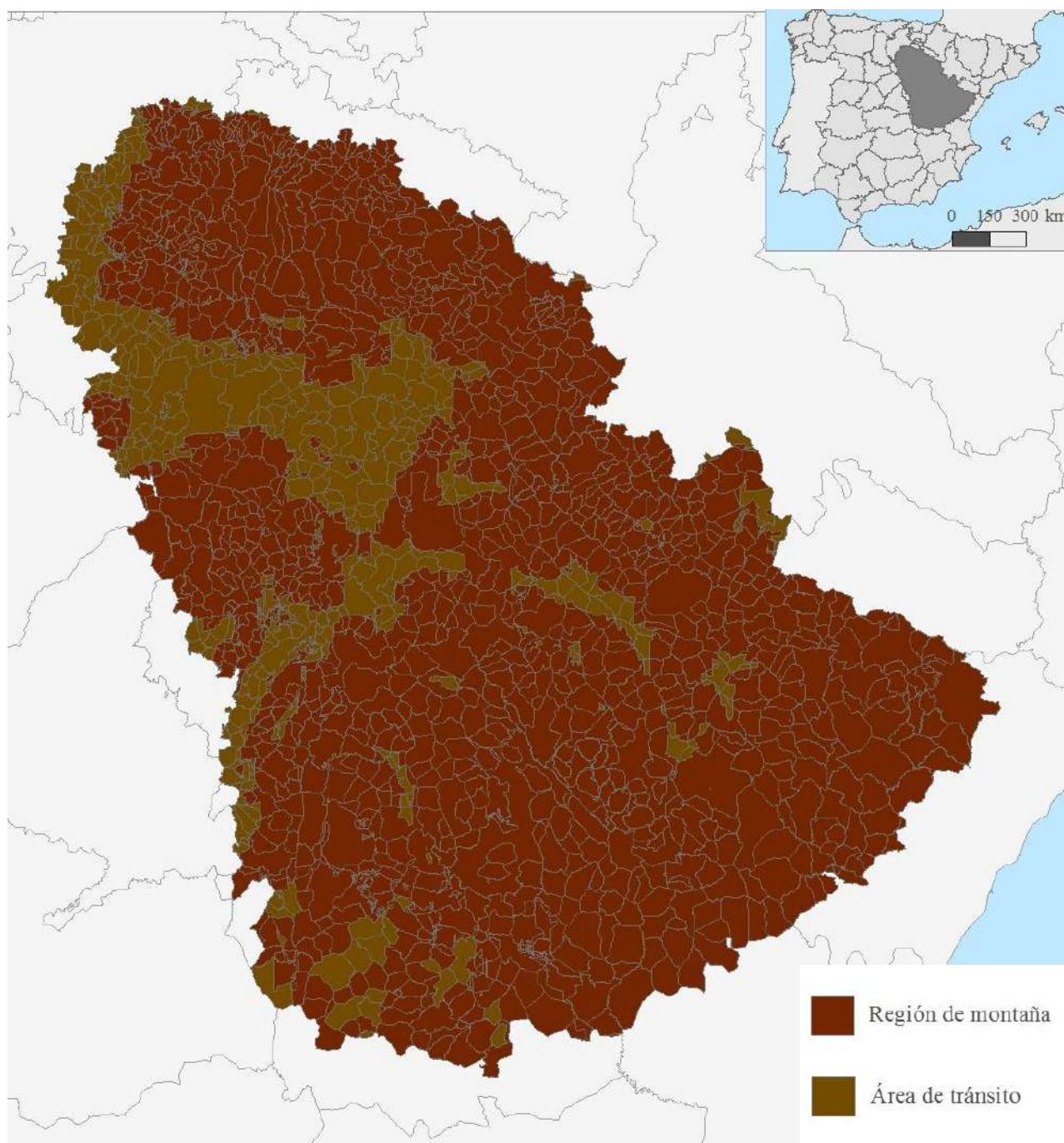


Estas zonas tienen la peculiaridad de que a pesar de no cumplir los criterios de las zonas de montaña, son consideradas como tal por depender de ella. Hay que tener en cuenta que cuanto más cerca se encuentre el área de transito de la región de montaña es mejor, porque a mayor proximidad más vinculación, siendo el límite 50 km. En nuestro caso el resultado ha sido que una distancia de 20 km en torno a las zonas definidas como de montaña incluía toda la superficie del territorio de estudio, por lo que toda la “Serranía Celtibérica” se puede considerar como región de montaña o área de tránsito que es similar según la Unión Europea.

### 8.1.4 Conclusiones

- Nos encontramos ante un territorio topográficamente definido por ser una región de montaña tras aplicar los criterios de la Unión Europea donde se especifica que si más del 50% de la superficie es de montaña se considerará como tal.
- Debido a la latitud en la que se encuentra la Península Ibérica la región que compone la “Serranía Celtibérica” no cumple con el criterio establecido por Europa en lo que se refiere a la variabilidad de la temperatura característica de montaña climática, y reflejada en el índice de variabilidad k.
- El territorio que no es considerado como región de montaña se le puede incluir como *área* de tránsito debido a que esta a una distancia inferior a 50 Km de esta primera, por lo que son dependiente una de la otra.





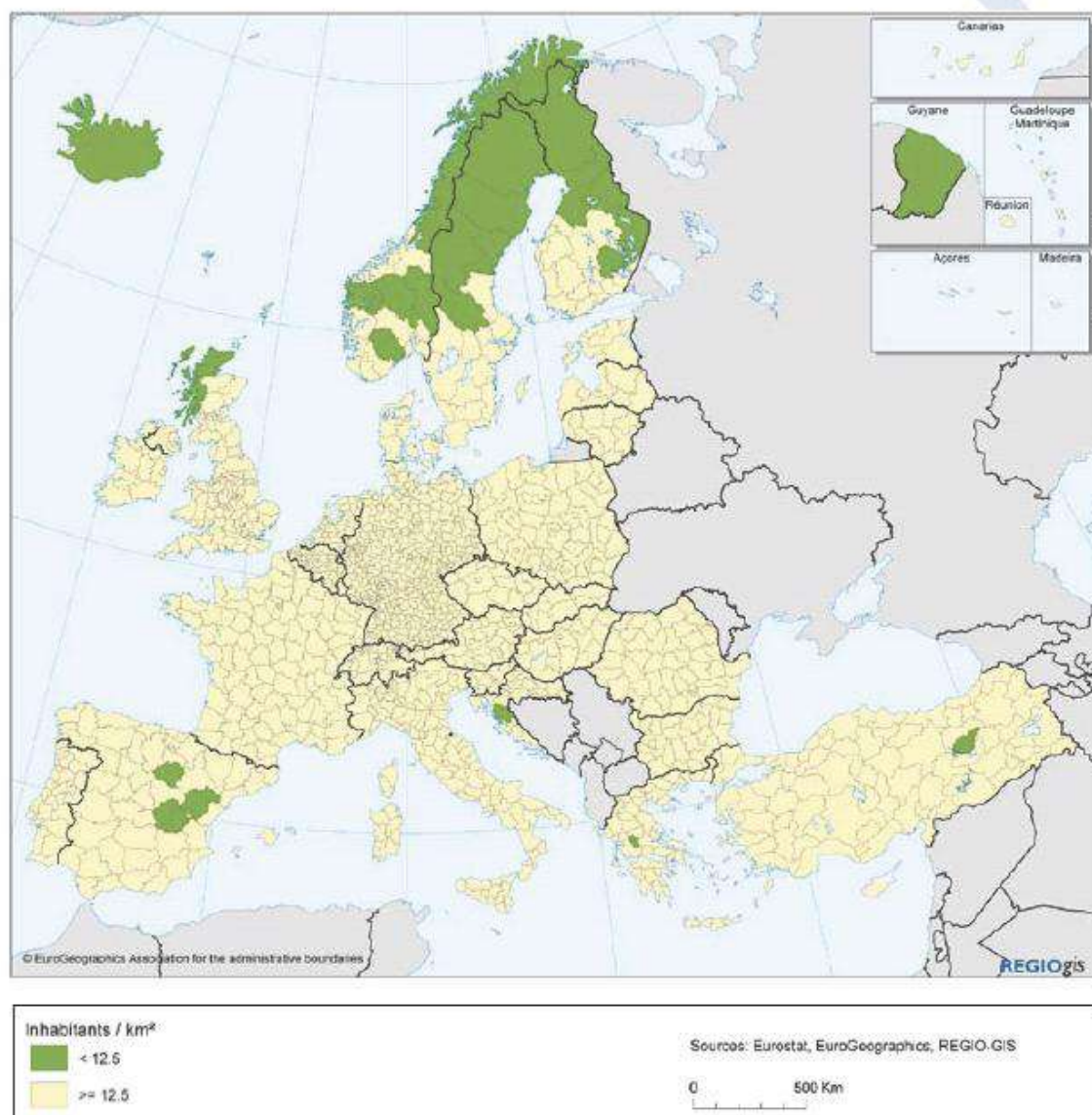
**Figura 13.** Territorio de montaña en marrón y área de tránsito en verde. Fuente: IGN. Elaboración Propia

## 8.2 “Serranía Celtibérica”, un territorio escasamente poblado en una región de montaña.

La Unión Europea utiliza las NUTS como unidades estadísticas para la distribución de fondos y ayudas, ya sean las NUTS3, provincias, las NUTS2, Comunidades Autónomas, o NUTS1, áreas geográficas que incluyen varias NUTS2. Europa considera regiones despobladas aquellas NUTS3 que no alcanzan los 12,5 hab/km<sup>2</sup> y las NUTS2 con menos de 8 habitantes por km<sup>2</sup>. Si consideramos la cifra global de densidad de la “Serranía Celtibérica”, 8,63 hab/km<sup>2</sup> cumple sobradamente el criterio aplicable a las NUTS3 y se aproxima mucho al de las NUTS2. Y se integra totalmente en el mismo, con un índice de 6,7 hab/km<sup>2</sup> si únicamente se tiene en cuenta la población de los núcleos rurales y se eliminan sus tres capitales.

Si observamos el siguiente mapa, en el que se representan las regiones NUTS3, con baja densidad de población en Europa (2007), llama la atención que, excepto las regiones del norte, en los países escandinavos, parte de Escocia y una en Turquía, las únicas 3 regiones de cierta entidad superficial que cumplen los criterios de baja densidad, menos de 12,5 hab/km<sup>2</sup>, están en España y concretamente dentro del territorio definido como “Serranía Celtibérica”, son las provincias de Teruel, Cuenca y Soria.

Map 6: Sparsely populated NUTS3 regions, 2007



**Figura 14:** Regiones escasamente pobladas en la Unión Europea en 2007. Fuente: Dijkstra, L. and Poelman, H. (2011): Regional typologies: a compilation. *Regional Focus* nº 1

De esta forma, y según se aprecia en la tabla 3, de los casi 64.000 km<sup>2</sup> de la “Serranía Celtibérica”, el 55,53% ya tiene el reconocimiento de región escasamente poblada y, por tanto, recibe las ayudas específicas. En esta superficie vive el 55,9% de la población total de la “Serranía Celtibérica”. Es decir, el 44% de la superficie y de la población de la zona “Serranía Celtibérica” no están considerados como región escasamente poblada, fundamentalmente por los criterios administrativos en la adjudicación de los fondos, no porque no cumplan las condiciones para ello.

**Tabla 3.** Población y superficie aportada a la Zona Serranía Celtibérica por las provincias afectadas.

Provincia	Superficie Total	% Sup. incluida en SC	% Sup. aportada a SC	Población total	% Población Incluida en SC	% población aportada a SC
Soria	10.300	100,00	16,12	95.223	100,00	17,5
Cuenca	17.129	80,87	21,68	219.138	55,82	22,5
Teruel	14.811	76,53	17,74	144.607	59,63	15,9
Castellón	6.637	27,71	2,88	604.344	1,93	2,1
Guadalajara	12.203	91,77	17,53	256.461	25,52	12,1
La Rioja	5.042	56,53	4,46	322.955	9,14	5,4
Segovia	6.919	11,27	1,22	164.169	3,40	1,0
Burgos	14.281	35,58	7,95	375.657	12,28	8,5
Zaragoza	17.273	33,06	8,93	973.325	7,60	13,6
Valencia	10.810	8,85	1,50	2.578.719	0,27	1,3
<b>SPRS</b>	<b>42.239</b>	<b>84,01</b>	<b>55,53</b>	<b>458.968</b>	<b>66,18</b>	<b>55,9</b>
<b>No SPRS</b>	<b>73.163</b>	<b>38,84</b>	<b>44,47</b>	<b>5.275.630</b>	<b>60,14</b>	<b>44,07</b>
<b>Total</b>	<b>115.402</b>	<b>55,37</b>	<b>100,00</b>	<b>5.734.598</b>	<b>9,47</b>	<b>100,0</b>

Fuente. Bases cartográficas del CGN. Padrón Municipal de habitantes 2011. Elaboración propia

Hay que tener en cuenta que la “Serranía Celtibérica” en su conjunto no se corresponde con ninguna entidad administrativa. Sin embargo por extensión, 63.931 km<sup>2</sup>, si hubiera sido una Comunidad Autónoma sería la tercera de España, sólo superada por Andalucía y Castilla León. Es decir, a escala europea equivale a NUTS2.

De ahí la importancia de la “Serranía Celtibérica”, que define un territorio con unas características físicas y demográficas similares y también una problemática común, cuya solución supera los límites administrativos de las NUT3. Su reconocimiento como una región de montaña, además de un territorio escasamente poblado significaría el primer paso en esa dirección. Un análisis más pormenorizado de la densidad de población por municipio, revela los problemas que se derivan de la utilización de las entidades administrativas como unidades espaciales de referencia en determinados análisis, en Geografía este problema, inherente a las características de los datos geográficos, se denomina de la Unidad Espacial Modificable.

Los inconvenientes de la baja densidad demográfica se acrecientan si observamos algunas características de la población, como su tendencia negativa en las últimas décadas, y su ruralidad con los problemas que conlleva, como por ejemplo la accesibilidad. Ello sin analizar los problemas estructurales que aquejan a este tipo de territorios cuando se encuentran dentro de una región de montaña, problemas que aumentan de forma exponencial.

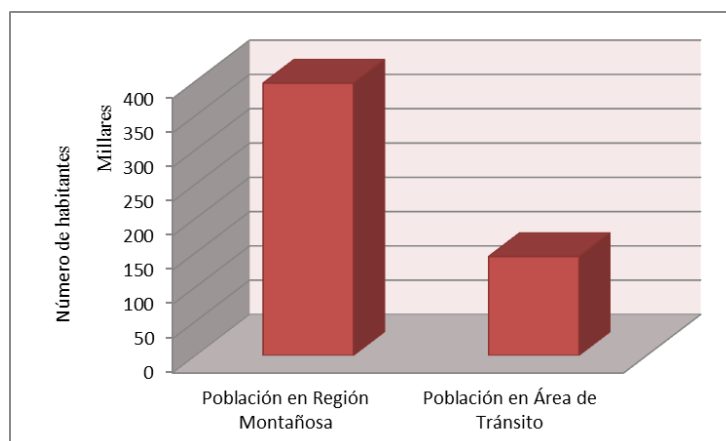
En nuestro estudio nos centraremos en el análisis de la evolución de la población por municipio en las últimas décadas, en números absolutos y por densidades. Para ello se utiliza la información correspondiente a los censos de población desde 1900, aunque analizaremos, sobre todo, las últimas décadas y la población por núcleos de 2011.

Una región escasamente poblada dentro de un área de montaña

La grave situación que tiene un territorio con una baja densidad poblacional suele ir acompañada de las dificultades que entraña el vivir en una región de montaña. Estas circunstancias hacen que las comunicaciones sean más difíciles y costosas en producción y manutención, además de las características propias de los paisajes de montaña que atañen a la base de la economía que se tiene que adaptar a un territorio con fuertes desniveles, un clima extremo y sin posibilidades de cambiarlo, quedando úni-



camente la opción de adaptarse a la zona aprovechando los recursos naturales, el turismo y las nuevas tecnologías.



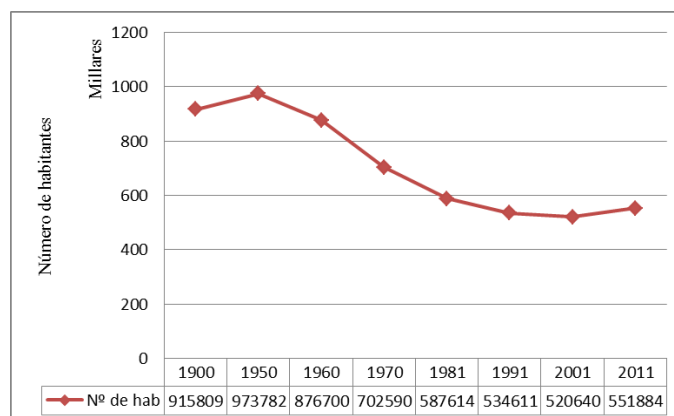
**Figura 15:** Población ubicada en zona de montaña y de tránsito en la “Serranía Celtibérica” Fuente: INE. Padrón municipal de habitantes y Nomenclátor 2011. Elaboración propia.

En la “Serranía Celtibérica” el 73% de los habitantes vive dentro del territorio de montaña, mientras que el restante 27% lo hace en el área de tránsito. Esto da como resultado que la mayoría de la población de la zona de estudio tiene que convivir con las circunstancias de ser una área montañosa, lo que hace que las posibilidades de acceso a servicios, la economía, y las vías de comunicación sean un condicionante para el desarrollo futuro de la población.

Cuando más del 50% de la población habita en una zona de montaña, la zona en su conjunto pasa a considerarse como si toda ella tuviera la categoría de montaña.

#### Persistencia de las tendencias demográficas negativas

Si se realiza una comparación del número total de habitantes que hay en el territorio de estudio, se puede observar una tendencia decreciente a lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI. En la década de los 50 fue el momento donde más población hubo en la “Serranía Celtibérica”, llegando a alcanzar un total de 973.782 habitantes. La situación de la “Serranía Celtibérica” ha ido empeorando a lo largo de los años, dando lugar a un descenso de la población que no ha parado hasta entrado el siglo XXI. En 2001 se da un mínimo en lo que se refiere al número de habitantes, llegando a alcanzar los 520.640, muy pocos para un territorio de 63.931 km<sup>2</sup>, teniendo en cuenta que la ciudad de Zaragoza, sin ir más lejos, tiene ahora 701.887 habitantes según el último padrón de habitantes. El discreto aumento que ha sufrido en los últimos 10 años sólo ha permitido llegar a la cifra de 551.884 personas empadronadas en la zona en el año 2011 según el INE, de las cuales una significativa parte no tiene su residencia oficial en el sitio de empadronamiento, lo que ha dado lugar a una sociedad desestructurada.

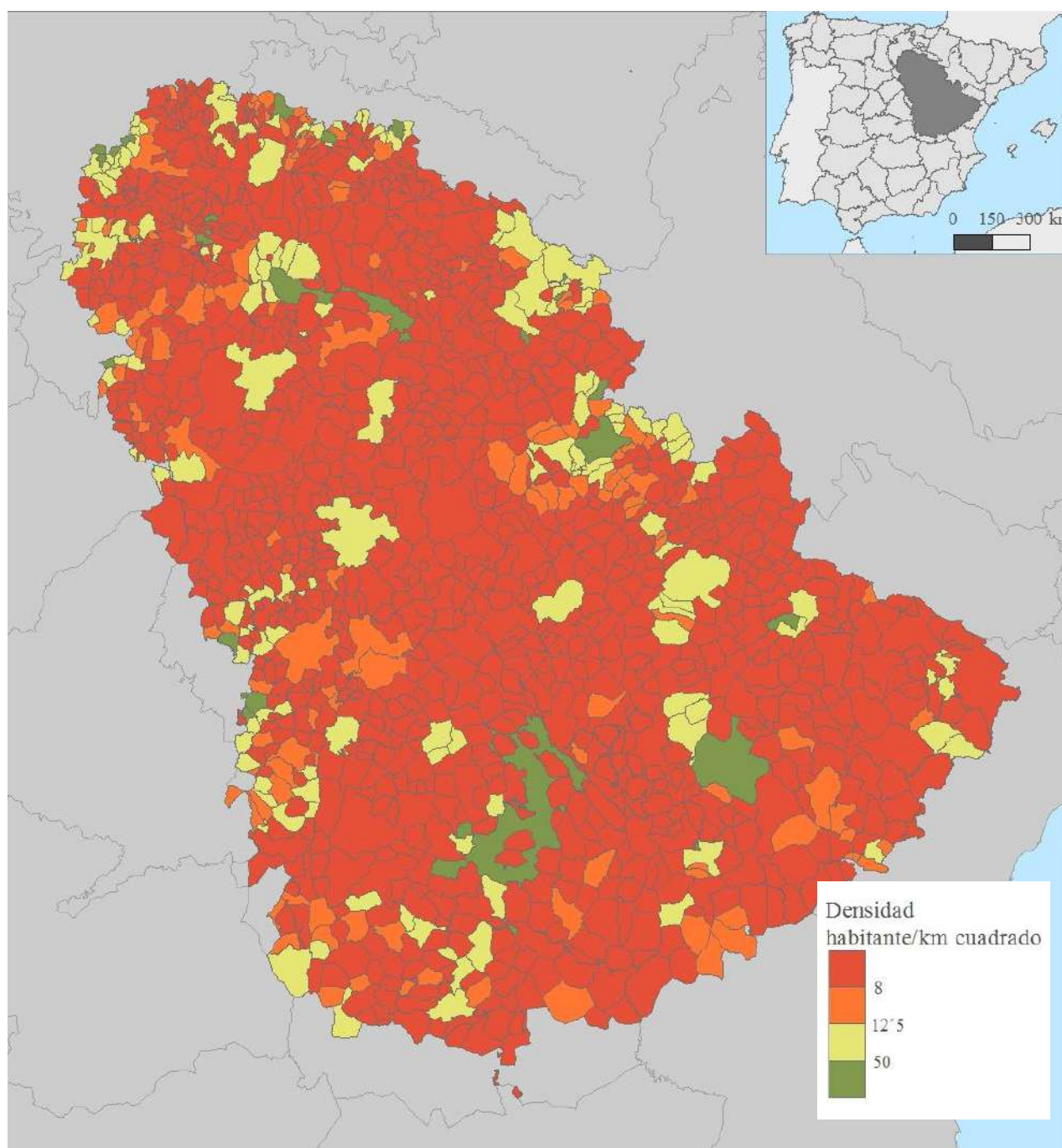


**Figura 16.** Evolución de la población en la Serranía Celtibérica. Fuente: INE. Elaboración propia

### 8.2.1 Análisis de la distribución de la población en el territorio. La densidad y su evolución

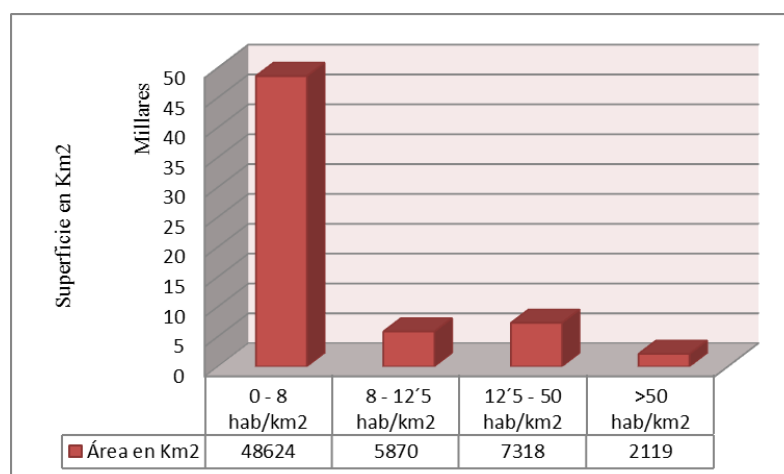
A la hora de realizar un estudio sobre la población se ha decidido emplear la densidad municipal, expresada en habitantes por kilómetro cuadrado. Para exponer los datos obtenidos en la cartografía se utilizan los intervalos sugeridos por la Unión Europea en diferentes ocasiones:

- Para definir las regiones escasamente pobladas: Menos de 8 habitantes por kilómetro cuadrado para las NUTS2 y menos de 12,5 para las NUTS3.
- Para definir las áreas según su densidad en virtud del objetivo 6 de los Fondos Estructurales para el periodo 1995-99: Se consideran regiones con muy baja densidad aquellas que no alcanzan los 8 hab/km<sup>2</sup>. Mientras que el umbral de los 50 hab/km<sup>2</sup> separa las regiones menos pobladas de las que, se considera, que no tienen baja densidad de población (ESPON 2013, 2009).



**Figura 17:** Mapa de densidad por municipio correspondientes al año 2011. Fuente: INE. Elaboración propia.

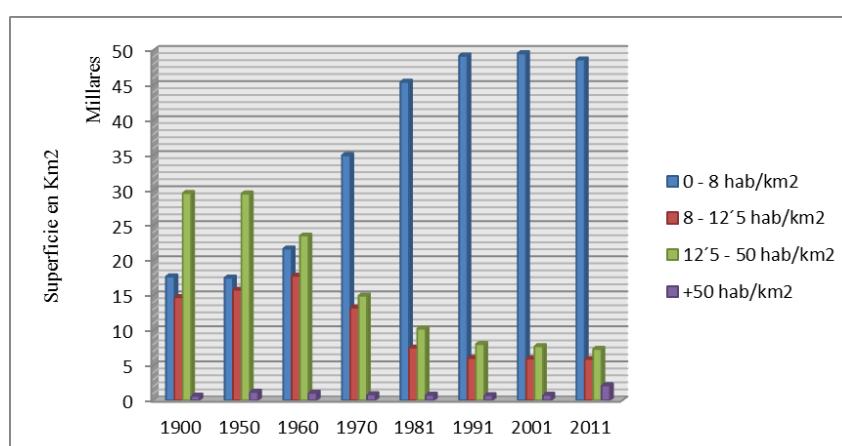
Para observar la evolución a lo largo del tiempo realizamos un estudio de diferentes años que nos pueda aportar la visión necesaria para apreciar el cambio. Según este objetivo se ha decidido centrar la atención en 8 años separados dilatadamente en el tiempo: 1900, 1950, 1960, 1970, 1981, 1991, 2001 y 2011. El año 1900 se ha seleccionado para conocer el estado de la “Serranía Celtibérica” en un primer momento, donde la migración pueblo-ciudad no era todavía muy notoria. Luego se ha decidido hacer un estudio de la dinámica, aplicando intervalos de 10 años a partir de 1950. Así nos aseguramos de obtener una información variada que pueda acercarnos a la realidad que sufre la zona de estudio.



**Figura 18.** Superficie ocupada por intervalos de densidad. Fuente: INE. Elaboración propia

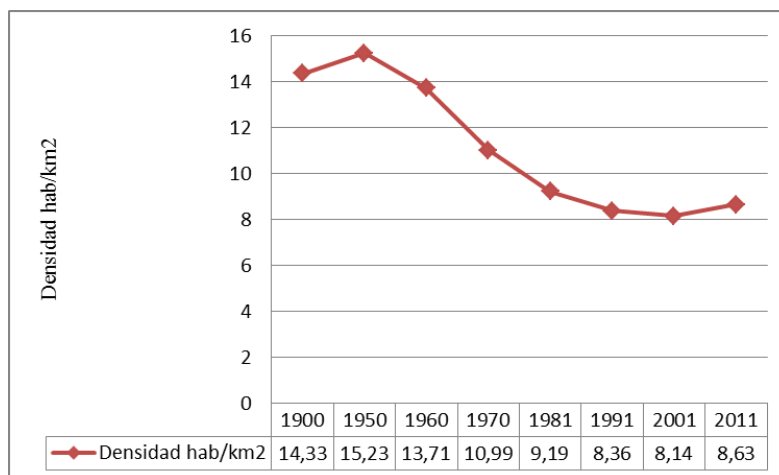
Los resultados obtenidos a la hora de realizar el estudio de la población perteneciente a la “Serranía Celtibérica” son los siguientes:

- Se trata de un territorio donde actualmente la gran mayoría de los municipios no supera la densidad de 8 habitantes por kilómetro cuadrado. Eso se puede observar en la siguiente gráfica donde el nivel correspondiente a la densidad demográfica por municipios destaca de forma desproporcionada en cuestión de superficie total con respecto a los otros.
- Si se quiere valorar desde el punto de vista de porcentaje, en el 2011 el 77% del territorio perteneciente a la “Serranía Celtibérica” posee menos de 8 habitantes por kilómetro cuadrado.
- Cuando comparamos la evolución de la densidad por municipio en los 8 años estudiados, nos encontramos con una clara tendencia negativa si se habla en términos generales, donde los mejores años fueron 1900 y 1950. En 1960 se puede observar como la gente está comenzando a migrar a otras poblaciones más grandes, desatándose esta migración en los años 1970 y 1981, donde se llegan a duplicar la extensión de los municipios con una densidad inferior a los 8 habitantes. Esta tendencia, claramente de corte negativo, ha alcanzado los umbrales máximos en los últimos 20 años.



**Figura 19.** Evolución de la superficie según tramos de densidad. Fuente: INE. Elaboración propia

- La densidad de población siempre ha sido moderadamente baja, debido a que nos encontramos ante un territorio mayoritariamente montañoso, lo que dificulta la vida. Por ello hasta en el momento de mayor densidad demográfica esta no llega a 16 habitantes por kilómetro cuadrado. Si nos centramos en los datos correspondientes al año 2011 se puede observar una densidad de 8,63 donde no hay que olvidar que están incluidas ciudades como Cuenca, Soria o Teruel, cuya exclusión daría lugar a que se bajara de los 8 habitantes por kilómetro cuadrado.

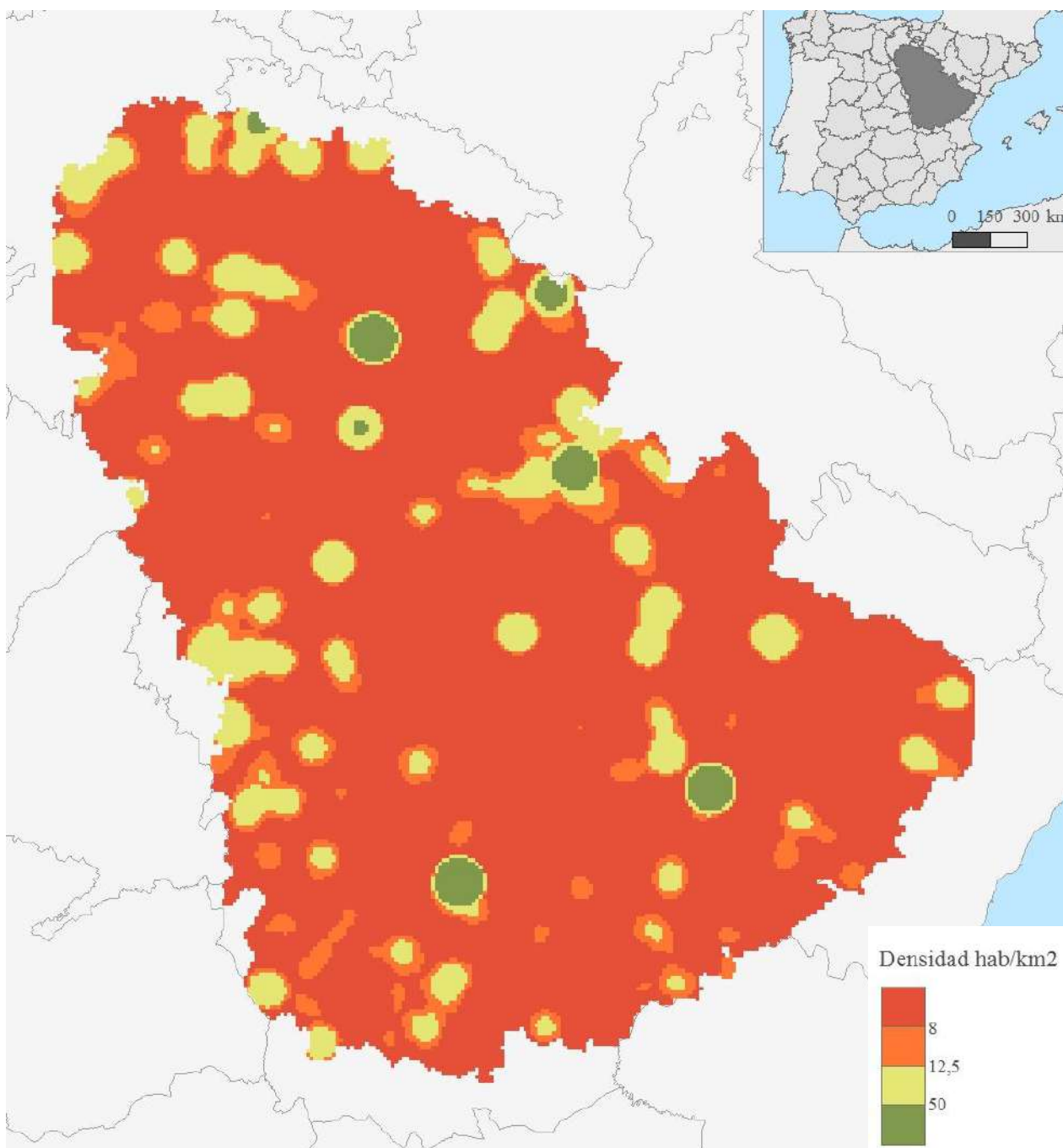


**Figura 20.** Densidad de población de la “Serranía Celtibérica”. Fuente: INE. Censos de población. Elaboración propia

Para valorar mejor la situación en la que se encuentra en la actualidad la “Serranía Celtibérica” se ha decidido hacer una densidad tipo Kernel que permite dar información más certera con respecto a la estructura del área de estudio que la densidad por municipio. El filtro Kernel, al ponderar la población para el cálculo de la densidad según la distancia al núcleo, refleja más acertadamente la distribución de la misma en el territorio. El filtro por el que se ha optado está compuesto por un radio de 10 km, distancia mínima estándar en lo referente a las áreas de influencia planteadas en la Unión Europea para otro tipo de territorios, como los dependientes de las áreas de montaña (Nordregio, 2004), siendo en total 3 niveles de áreas de influencia: 10, 20 y 50 km, donde cuanto más pequeña sea la zona marcada más relación hay entre dos puntos.

Se puede observar que, si bien la situación que se valora en el mapa correspondiente a la densidad por municipio es desfavorable, el mapa de densidades calculado según Kernel refleja una situación todavía peor, donde la desestructuración territorial es muy acusada. En la región no existen ni ejes ni conexiones entre las principales poblaciones, que se muestran como manchas aisladas en el territorio.



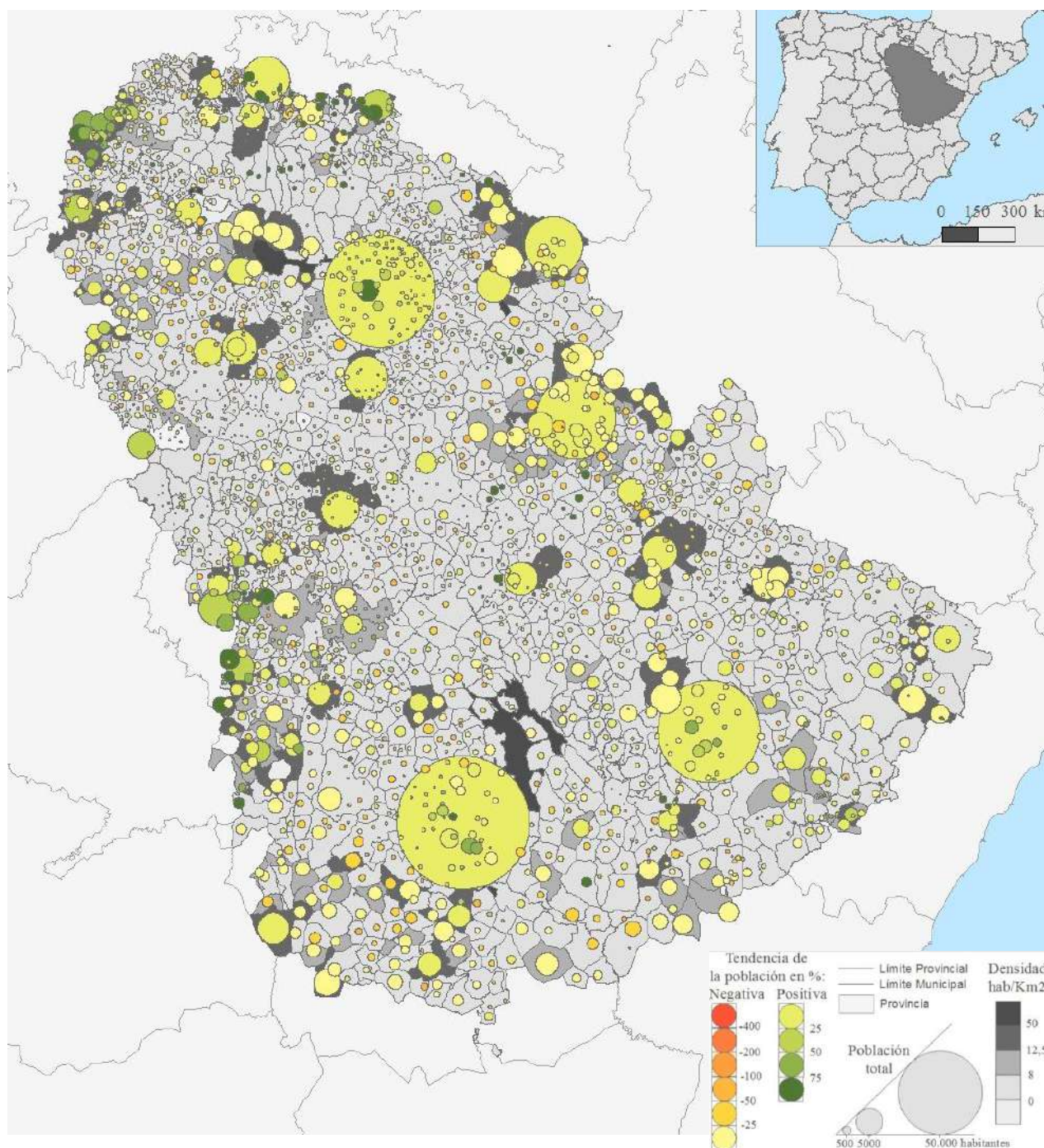


**Figura 21:** Mapa de densidad por núcleos tipo Kernel correspondiente al año 2011. Fuente: INE. Elaboración Propia (r= 10 kms)

#### Variación de la población por núcleos en la última década

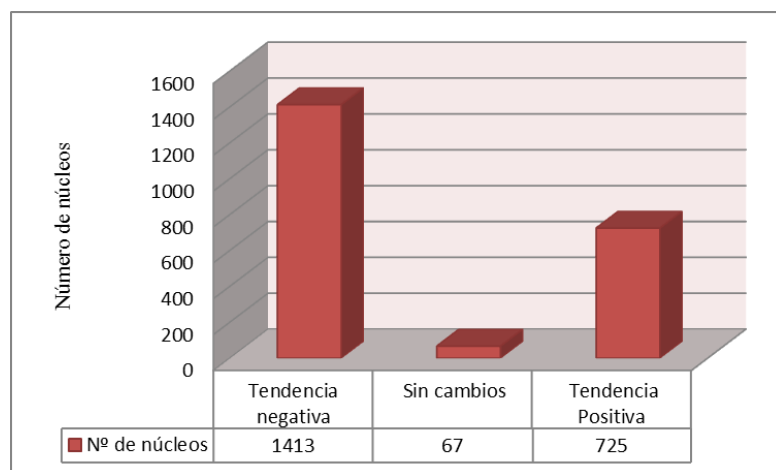
Para completar el estudio y valoración de la situación actual de la “Serranía Celtibérica” realizaremos una exposición de la información correspondiente a la población total del 2011, mediante la representación por círculos proporcionales al número de habitantes de cada núcleo. También, con el fin de completar la información analizaremos la tendencia de crecimiento de los hábitats. Este se fundamentará en la relación entre la situación que había en 2000 y la de 2011, siendo 2000 el año más antiguo del cual se ha podido conseguir información en el INE a nivel de núcleo individual.

Los datos se presentan en porcentajes, expresan la variación de la población de 2011 con respecto al censo tomado como origen, el de 2000, creándose un total de 11 intervalos, representados con una leyenda divergente con unas tonalidades similares a las empleadas en la cartografía de densidad.



**Figura 22.** Tendencia de la población entre el 2011 y el 2000. Fuente: INE. Elaboración propia.

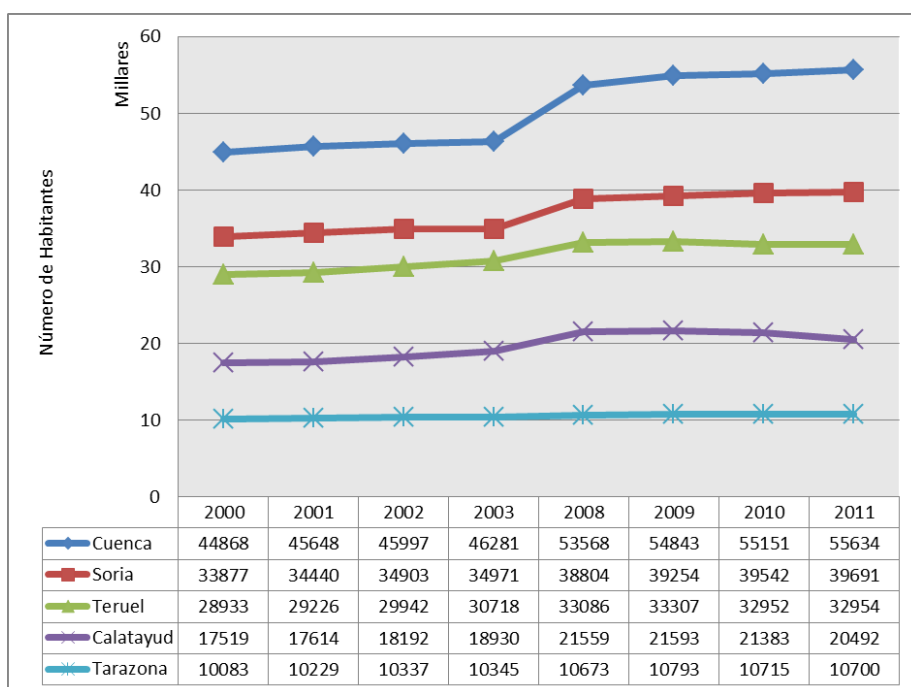
En la representación cartográfica se puede observar que los núcleos con más población han sufrido una tendencia positiva en los últimos 11 años, esta tendencia está comprendida principalmente entre el 0 y el 25% de crecimiento en el 2011 con respecto al 2000. Por el contrario, aquellas poblaciones que poseen una tendencia negativa se caracterizan por ser núcleos de pequeño tamaño, que debido a que los círculos que los representan son de menores dimensiones pasan desapercibidos dentro de todo el conjunto, de hecho las poblaciones que se encuentran en una situación en la que su población está migrando a otros sitios corresponden al 64% con respecto al total de los núcleos de la Serranía Celtibérica, el 3% serían aquellos en donde la población no ha aumentado ni disminuido, y el 33% corresponde a todos aquellos núcleos donde se releja una tendencia positiva, como se puede observar en la siguiente gráfica.



**Figura 23.** Tendencia de los núcleos de la Serranía Celtibérica. Fuente: INE. Elaboración propia

Los resultados indican en rasgos generales que los individuos prefieren habitar en los centros con mayor cantidad de población frente a los núcleos de menores dimensiones que paulatinamente están disminuyendo en censados, donde una parte de ellos van a desaparecer o transformarse en poblaciones estacionales donde sólo se irá para pasar los días festivos y de verano.

Si se observa la siguiente gráfica se puede apreciar la evolución positiva que han tenido las 5 poblaciones más grandes dentro de la “Serranía Celtibérica”, todas ellas por encima de 10.000 habitantes, destacando principalmente Cuenca que ha ampliado su población en un 19% con 10.766 habitantes más en el año 2011 que los que poseía en el 2000.



**Figura 24.** Evolución de la población de las 5 ciudades más grandes de la “Serranía Celtibérica”. Fuente: INE. Censos de población. Elaboración propia.

### 8.2.2 Conclusión

- En la “Serranía Celtibérica” el 73% de la población habita dentro del territorio de montaña, por lo que podemos considerar la zona de estudio como una región de montaña ya que supera con creces los límites establecidos para ello.



- Se trata de una región escasamente poblada con una densidad de 8'63 habitantes por kilómetro cuadrado, con una tendencia decreciente y donde el 77% del territorio posee una densidad inferior a los 8 habitantes por kilómetro cuadrado. Todos estos datos hacen que se trate de una región óptima para ser reconocida por la Unión Europea y poder recibir ayudas para su desarrollo, o al menos detener el deterioro que sufre.
- Se trata de un área profundamente desestructurada, lo que genera fuertes problemas internos de acceso a recursos y servicios, que afecta a que la población quiera migrar a sitios que prometan un futuro mejor.
- Únicamente los núcleos con más población muestran una tendencia positiva en su evolución demográfica reciente. Entre ellos destaca Cuenca, el centro urbano con más habitantes dentro de la "Serranía Celtibérica".

### 8.3 Zona rural dentro de la región de montaña

La situación de escasa población junto al hecho de que ésta se encuentre dentro de un área de montaña suele tener como consecuencia directa el hecho de que la región se trate además de una zona rural, con pocas áreas urbanas dentro de sus límites. La Unión Europea ha considerado en los últimos años las "zonas rurales" en sí mismas como regiones de especial interés, como lo son las áreas de montaña y las regiones escasamente pobladas, valorando los problemas y las dificultades que tiene el habitar en estos territorios.

Según el informe realizado para la Unión Europea por Lewis Dijkstra y Hugo Poelman en el 2011, existen tres tipos diferentes de niveles a la hora de valorar las regiones según su grado de ruralidad, siendo estos los siguientes:

- La definición de zona rural y de área urbana.
- El grado de ruralidad que posee el territorio en función de la proporción de territorio con carácter rural, y la cantidad de áreas urbanas que se encuentran incluidas dentro de sus límites.
- La posibilidad y el tiempo que cuesta acceder al centro urbano más cercano a cada núcleo rural.

La situación más preocupante para la Unión Europea son las zonas rurales, con un grado de ruralidad alto y donde la mayoría de los núcleos rurales se encuentren considerablemente separados de las ciudades.

Para valorar el grado de ruralidad de la "Serranía Celtibérica" determinaremos el grado de cumplimiento de cada uno de los criterios anteriores, basándonos en los datos de población consultados en el INE correspondientes al año 2011 y la cartografía aportada por el CGN, tal y como expusimos en el apartado de fuentes.

#### 8.3.1 Delimitación de la zona rural frente al área urbana.

Para poder definir aquellos espacios que se delimitan como rurales hay que tener en cuenta qué se considera rural para Europa. La Unión Europea (Dijkast y Poelman, 2011) considera como zona rural toda aquella que no sea un área urbana, entendiéndose como ciudad a los grupos contiguos de 5 cuadrículas de 1 km<sup>2</sup> y una densidad de al menos 300 habitantes por km<sup>2</sup> y una población mínima de 5.000 individuos. El territorio determinado como zona rural tiene que superar el 50% del total del espacio analizado.

Con estos criterios definidos lo primero que hay que valorar son los núcleos que superan los 5.000 habitantes frente al resto, obteniendo como resultado un total de 7 poblaciones diferentes dentro del espacio delimitado de la "Serranía Celtibérica", de las cuales tres de ellas corresponden a las tres capitales de provincia incluidas dentro del área de estudio.

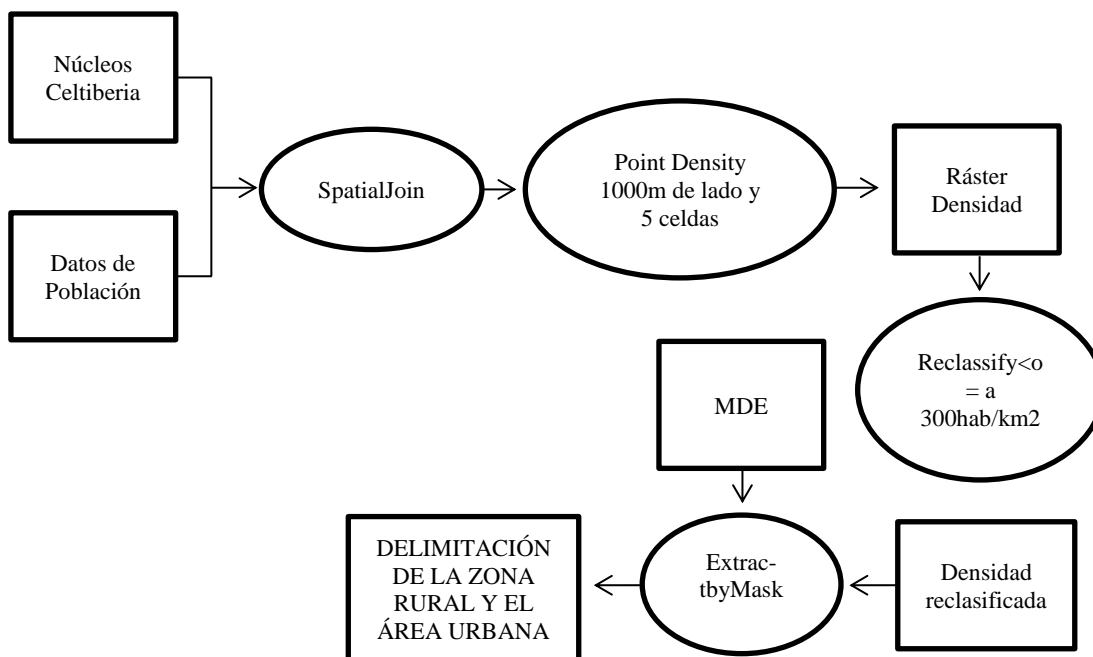


Las poblaciones que poseen más de 5.000 habitantes son las siguientes:

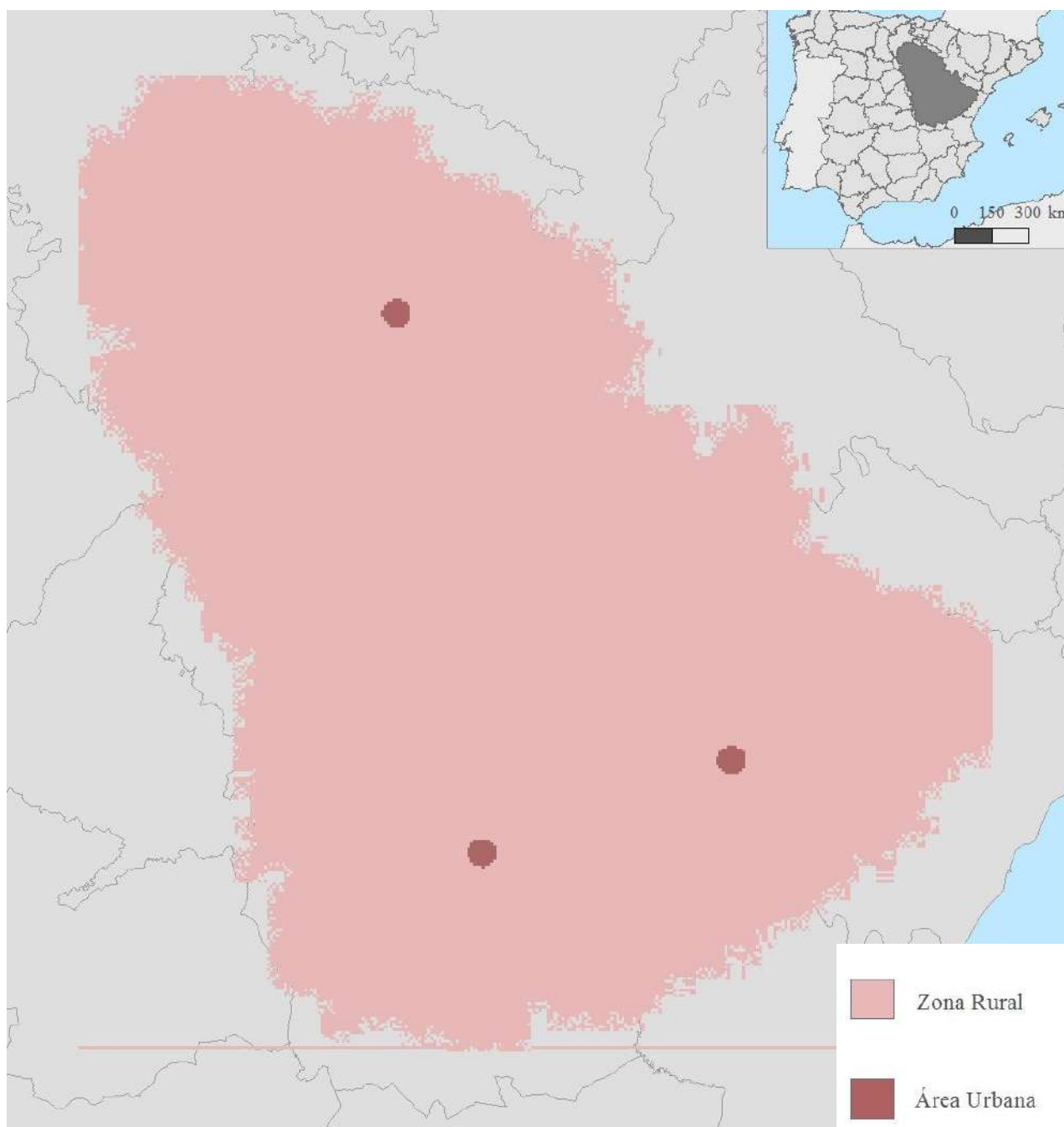
**Tabla 4.** Listado de las poblaciones con más de 5.000 habitantes. Fuente: INE

NÚCLEO	POBLACIÓN TOTAL	COMUNIDAD AUTONOMA	PROVINCIA
Cuenca (Capital)	55634	CASTILLA LA MANCHA	CUENCA
Soria (Capital)	39691	CASTILLA Y LEÓN	SORIA
Teruel (Capital)	32954	ARAGÓN	TERUEL
Calatayud	20492	ARAGÓN	ZARAGOZA
Tarazona	10700	ARAGÓN	ZARAGOZA
Santo Domingo de la Calzada	6694	LA RIOJA	LA RIOJA
Almazán	5909	CASTILLA Y LEÓN	SORIA

Pero el que superen los 5.000 habitantes no quiere decir que automáticamente sean núcleos considerados como áreas urbanas, además hay que tener en cuenta la densidad de 300 habitantes por kilómetro cuadrado en 5 cuadrículas continuas. Para comprobar si los 7 núcleos que superan el criterio de los habitantes son ciudades, se ha decidido realizar una densidad por núcleo con los datos del 2011 y con una resolución de cuadrículas con 1000 metros de lado, o lo que es lo mismo 1 km. Los pasos a seguir para definir la zona rural son los siguientes:



El resultado ha sido que de las 7 poblaciones que podían optar a considerarse como áreas urbanas han sido sólo 3 las que han conseguido completar el último criterio, quedando solo las capitales de provincia como áreas urbanas frente al resto de los núcleos de la “Serranía Celtibérica” que son considerados como zona rural.



**Figura 25.** Zona rural y área urbana. Fuentes: INE y IGN. Elaboración propia.

Con todos los datos analizados el porcentaje de ruralidad es de un 99%, con una superficie correspondiente a 63.169,26 km<sup>2</sup>, frente al correspondiente a las áreas urbanas de un 1%, lo que indica que casi toda la “Serranía Celtibérica” es calificada como zona rural.

### 8.3.2 Evaluación del grado de ruralidad.

Una vez comprobado que el área de estudio se trata de una zona extremadamente rural, el siguiente paso es definir el grado de ruralidad al que se encuentra sometido el territorio. Este se puede delimi-

tar de dos formas según la Unión Europea, la primera tiene en cuenta el porcentaje del territorio que está considerado como zona rural clasificándose en:

- Predominantemente rural, si la proporción de población que vive en las zonas rurales es superior al 50%.
- Intermedio, si la proporción de población que vive en las zonas rurales es de 20% y 50%.
- Predominantemente urbana, si la proporción de población que vive en las zonas rurales es inferior al 20%.

La segunda opción considera la presencia de los centros urbanos dentro del territorio delimitado, de tal forma que:

- Una región predominantemente rural, que contiene un centro urbano de más de 200.000 habitantes, que representan al menos el 25% de la población regional se convierte en intermediario.
- Una zona intermedia que contiene un centro urbano de más de 500.000 habitantes, que representan al menos el 25% de la población regional se convierte predominantemente urbana.

En nuestro caso nos encontramos con que el territorio que ha sido definido como zona rural corresponde a un 99% del área en su conjunto, por lo que se puede determinar que se trata de una zona predominantemente rural según el primer criterio, ya que más del 50% del territorio comprendido dentro de los límites de la Serranía Celtibérica se encuentra catalogando como tal. Además, a esto hay que añadir que la ciudad con más población dentro del espacio delimitado de la Serranía Celtibérica es la ciudad de Cuenca con 55.634 habitantes, muy por debajo de los 200.000 que se necesitaban para poder considerarse como una zona intermedia, por lo que se puede sacar como conclusión que estamos antes una región predominantemente rural según el segundo criterio también, con unas características tan extremas que se aleja de los parámetros establecidos.

### 8.3.3 Accesibilidad de las poblaciones rurales a los núcleos urbanos.

El último criterio utilizado por la Unión Europea para determinar las diferentes categorías en las cuales se puede dividir la zona rural, se basa en el tiempo que tardaría en recorrer una persona en coche una distancia fijada desde un núcleo determinado hasta la ciudad más cercana que tenga una población superior a los 50.000 habitantes. En función del resultado se puede estar ante una zona rural cercana, si se tardan 45 minutos o menos en llegar a la ciudad, o por el contrario, si el tiempo transcurrido es superior a los 45 minutos pasaría a considerarse como un área remota.

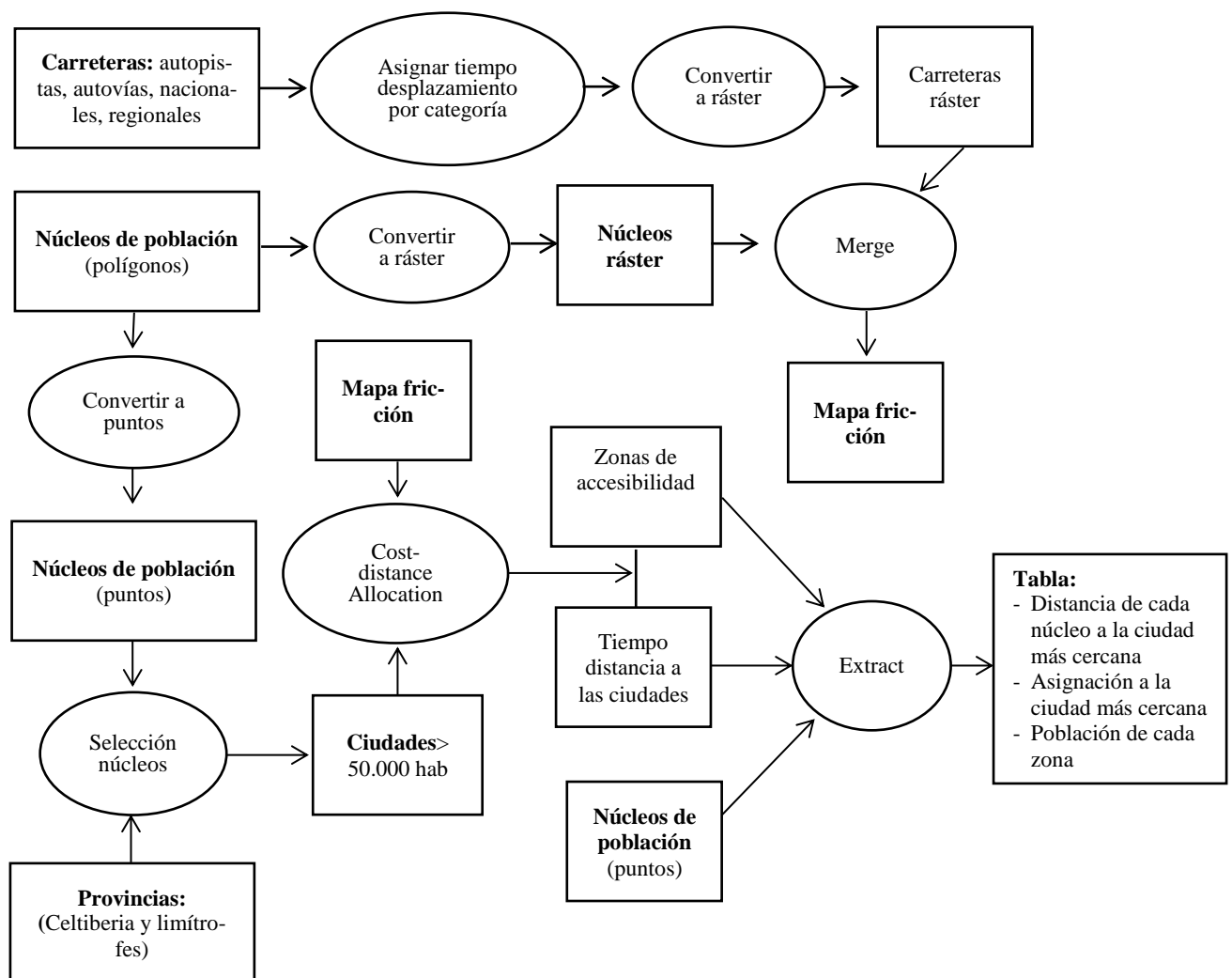
Para obtener los datos del tiempo transcurrido entre un punto y el otro hay que realizar un estudio de la accesibilidad de todos los núcleos pertenecientes a la Serranía Celtibérica en relación con las ciudades de más de 50.000 habitantes que se encuentren tanto en el interior del área de estudio, como en las proximidades a esta misma. Los datos base para poder conseguir la accesibilidad son las capas de los diferentes tipos de vías de comunicación y la capa de los núcleos de población de toda España descargadas desde la página web oficial del Instituto Geográfica Nacional (IGN).

El modelo empleado para desarrollar este último criterio se ha basado en calcular la distancia de cada núcleo a la ciudad más cercana, utilizando las funciones de *cost-distance* para generar una capa raster con una resolución de 200 metros, en la que el valor de cada celda representa el coste mínimo del desplazamiento por carretera a la ciudad más cercana expresado en segundos, y *cost allocation* utilizada para indicar las áreas de influencia de las ciudades en función del tiempo. La información contenida en estas dos capas se ha asociado a cada núcleo mediante la función *extract*. El proceso clave es la generación de un mapa de fricción, en nuestro caso, una capa ráster de la red de carreteras en la que el valor de cada celda equivale al tiempo estimado para atravesarla. Con el fin de agilizar los cálculos, se ha asignado a dicha capa una resolución de 200 metros, por lo que los tiempos de recorrido equivalen a números enteros. Los valores empleados aparecen expresados en la siguiente tabla por categoría de vía:

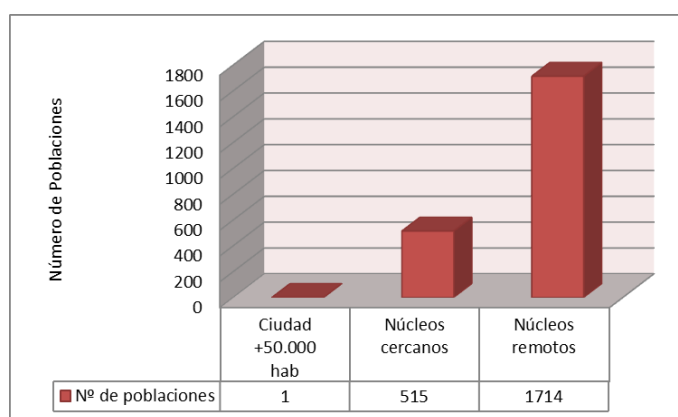
**Tabla 5.** Tipología de Vías de comunicación. Fuente: IGN

<b>Categoría</b>	<b>Velocidad estimada (km/hora)</b>	<b>Segundos</b>
Autopistas	120	6
Autovías	120	6
Carretera nacional	90	8
Carret. Regional 1ª cat	80	9
Carret. Regional 2ª cat	60	12
Carret. Regional 3ª cat	45	15

El esquema de los pasos realizados para determinar la accesibilidad de cada núcleo de población dentro de la Serranía Celtibérica ha sido el siguiente:



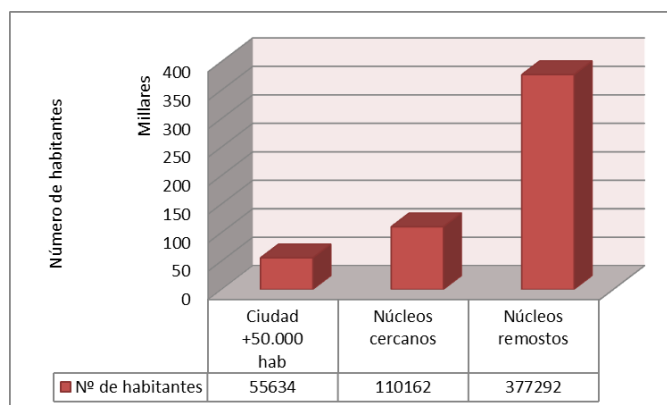
Como resultado se ha obtenido que de los 2.230 núcleos que hay dentro de la “Serranía Celtibérica” 1 corresponde a una ciudad con más de 50.000 habitantes, Cuenca, 515 se han catalogado como núcleos cercanos ya que desde ellos hasta la ciudad más próxima se tarda en coche 45 minutos o menos, los 1714 núcleos restantes han sido definidos como remotos, ya que han superado los 45 minutos de trayecto. Esto significa que el 76´8% de los núcleos pertenecientes al área de estudio están considerados como núcleos remotos, es decir, que se tarda un exceso de tiempo en llegar a la ciudad más cercana que posea más de 50.000 residentes, frente al 23% de las poblaciones que se encuentran próximas a un núcleo urbano de medianas dimensiones, o el 0,2% representante de la única ciudad que hay en la Serranía Celtibérica.



**Figura 26.** Gráfica del total de núcleos de la Serranía Celtibérica. Fuente: IGN. Elaboración propia

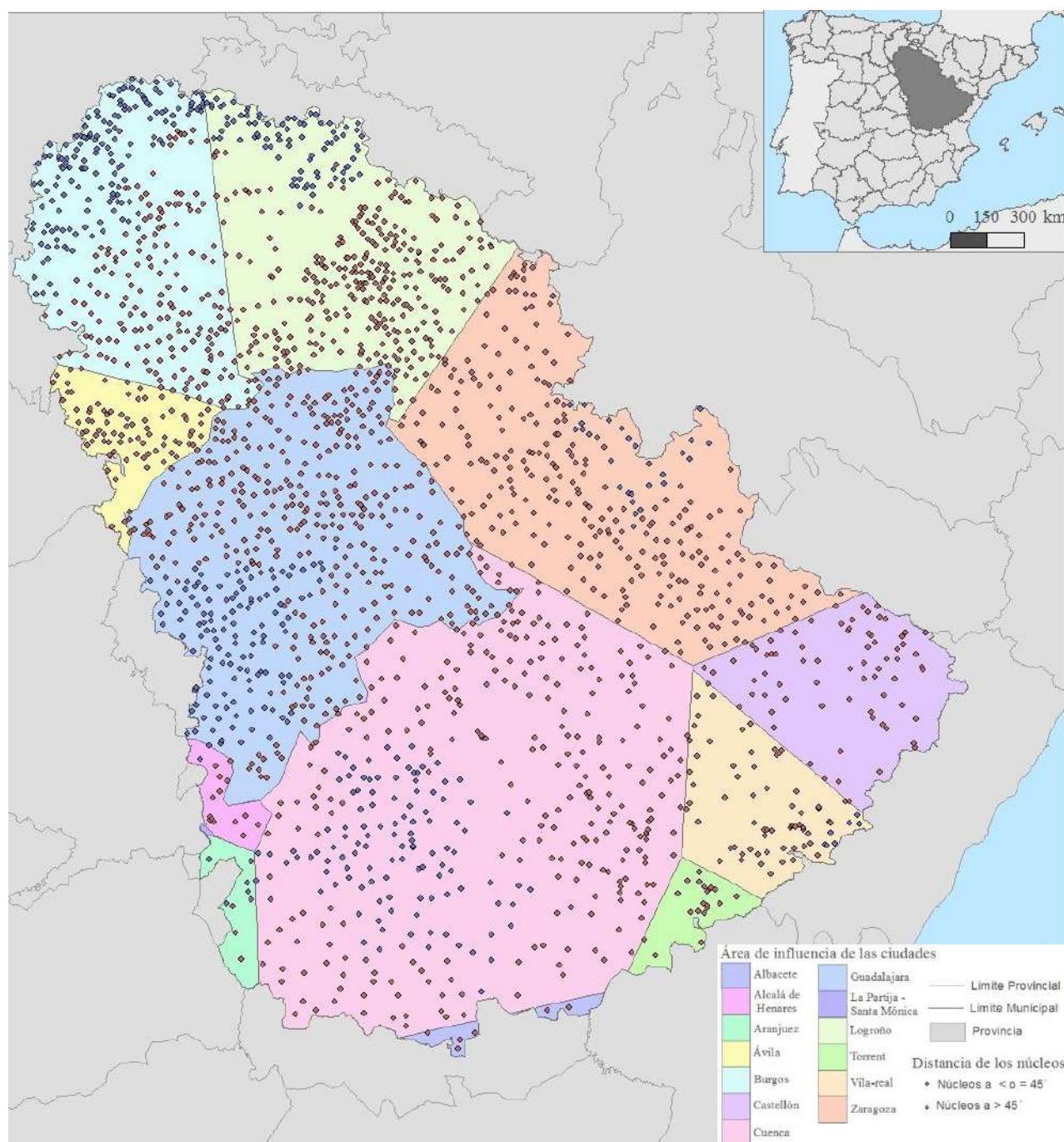
A la hora de valorar el número de habitantes que se encuentra englobada dentro de cada una de las tres opciones, se ha observado que el 69´5% de la población habita en los núcleos lejanos, frente al 20´3% que reside en las poblaciones cercanas a las ciudades y el 10´2% de residentes que se encuentran empadronados en la ciudad de Cuenca. Esto quiere decir que, pese a que la ciudad sólo es un núcleo dentro de los 2.230 que hay, alberga a más del 10% de la población que reside en el área de estudio, mientras que en las poblaciones censadas en los “núcleos cercanos” y los “núcleos remotos” reside el 89´8% de la población a pesar de corresponder a más del 99% del total de los núcleos encontrados en la “Serranía Celtibérica”, esto se debe a que hay muchas poblaciones con un número mínimo de personas residentes en ellas.

Esta aparente regularidad en la distribución de la población se debe al elevado número de núcleos existente y a su escasa población, es decir, no existe una jerarquía urbana clara.



**Figura 27.** Número total de habitantes. Fuente: IGN. Elaboración propia

Las ciudades de más de 50.000 personas que influyen en los diferentes núcleos del territorio de estudio son 13, de las cuales solo Cuenca se halla situada dentro de la Serranía Celtibérica, el resto se encuentran en los entornos del área de trabajo. La distribución que se ha obtenido después de valorar los datos se puede observar en la siguiente imagen.



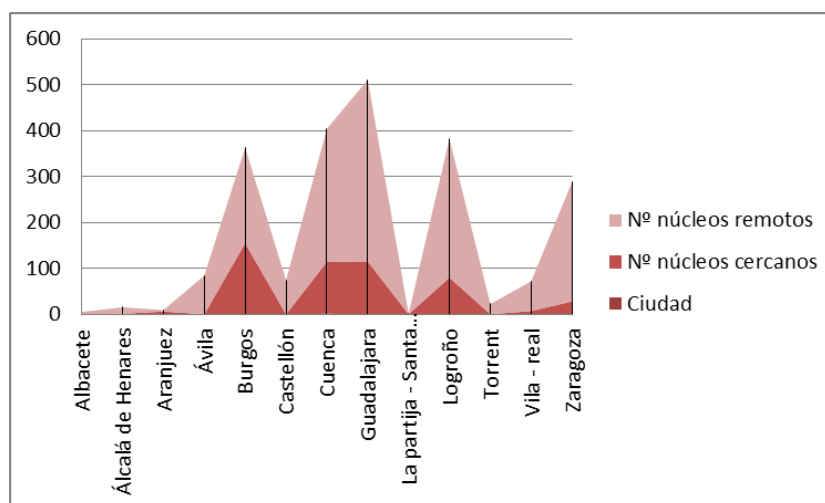
**Figura 28:** Distribución del área de influencia de las ciudades. Fuente: IGN. Elaboración propia

De las 13 ciudades que participan en la delimitación de los núcleos de la Serranía Celtibérica es Guadalajara la que tiene relación con más núcleos, un total de 511 de los cuales 115 corresponden a la categoría de núcleos cercanos y 396 a la de núcleos remotos. En segundo lugar está Cuenca con un total de 404 núcleos de los cuales 113 pertenecen a núcleos cercanos, 290 a remotos y 1 a ciudad, el que Cuenca no esté por delante de Guadalajara en lo que se refiere a áreas de influencia es un factor que llama la atención, ya que Cuenca es la única ciudad de más de 50.000 habitantes que se encuentra



comprendida dentro del área de estudio. En la situación contraria se encuentra la ciudad de La Partija – Santa Mónica, en la provincia de Madrid, que solo influye en 1 núcleo de tipo remoto.

En la siguiente gráfica se puede observar el grado de implicación de cada una de las ciudades en lo que se refiere a la relación con los núcleos pertenecientes al área de estudio.



**Figura 29:** Relación de las ciudades con el número de núcleos en los que influyen. Fuente: IGN

En la siguiente tabla están descritas las diferentes variables que se han obtenido a través de la accesibilidad. Se describe si la ciudad que influye en los núcleos de la “Serranía Celtibérica” se encuentra dentro de territorio de estudio o fuera de este, el número de núcleos clasificados como cercanos o remotos a los que influencia, el área con que cada ciudad está relacionada, los habitantes que viven en todos los núcleos que se encuentran dentro de la zona delimitada para cada ciudad y, por último, la densidad que se ha obtenido para cada una.

**Tabla 6.** Listado de las ciudades que ejercen influencia en los núcleos de la Serranía Celtibérica. Fuente INE. Elaboración propia

Nombre de la Ciudad	Situación	Nº nú- cleos cercanos	Nº nú- cleos remotos	Área de influencia	Habitantes	Densidad hab/km2
Albacete	Fuera	0	5	259,76	789	3,04
Alcalá de Henares	Fuera	1	14	506,85	5.538	10,93
Aranjuez	Fuera	6	3	560,17	5.129	9,16
Ávila	Fuera	0	84	1665,41	7.246	4,35
Burgos	Fuera	155	208	6418,27	59.921	9,34
Castellón	Fuera	0	74	3837,66	14.909	3,88
Cuenca	Dentro	113	290	18547,34	169.213	9,12
Guadalajara	Fuera	115	396	11208,43	71.564	6,38
La partija - Santa Mónica	Fuera	0	1	10,28	382	37,16
Logroño	Fuera	80	302	7296,59	95.095	13,03
Torrent	Fuera	0	22	801,55	4.749	5,92
Vila - real	Fuera	7	65	2827,82	11.795	4,17
Zaragoza	Fuera	28	260	9829,82	98.279	10,00

De los datos obtenidos se observa que como es lógico el área de influencia más grande y que tiene más habitantes es la perteneciente a Cuenca, esto se debe principalmente a que es la única ciudad de todas las que ejercen influencia en los núcleos de la “Serranía Celtibérica” que se encuentra dentro de la zona de estudio, pero su densidad sólo es de 9,12 hab/km<sup>2</sup>. En el lado opuesto se encuentra la ciudad de La Partija – Santa Mónica la cual solo posee en su área un núcleo en el que ejerce influencia, pero como su superficie es pequeña posee una densidad de 37, 16 hab/km<sup>2</sup>, la más alta de todas.

#### 8.3.4 Conclusión

- Nos encontramos ante una zona rural, donde más del 50% del territorio está calificado como rural, no hay incluida ninguna ciudad de 200.000 habitantes o más, y el 76% de los núcleos corresponden a poblaciones remotas al encontrarse a más de 45 minutos de distancia en coche hasta la ciudad más cercana con más de 50.000 habitantes.
- De las 13 áreas urbanas con más de 50.000 habitantes que ejercen influencia en los diversos núcleos, sólo Cuenca se encuentra incluida dentro del territorio en estudio, frente a los otros 12 que se sitúan en las inmediaciones.
- Según los criterios establecidos por la Unión Europea (L. Dijkstra y H. Poelman, 2011) la “Serranía Celtibérica” podría ser reconocida como una zona predominantemente rural y remota, por lo que podría beneficiarse de las ayudas pertenecientes a los fondos estructurales destinadas a este tipo de región de interés. Y sería conveniente comparar sus datos extremos con otros territorios de predominante ruralidad de la UE para conocer su situación en este ámbito.



## 9. CONCLUSIONES.

La “Serranía Celtibérica”, según define el Instituto de Investigación CeDeRuPa es un territorio, repartido entre 5 comunidades autónomas y 10 provincias. Se extiende por el Sistema Ibérico central en la cota superior a los 700 m, y que tuviera en común la cultura celtibérica. Tiene una extensión de 63.931 km<sup>2</sup> y una población censada de 551.884 habitantes, lo que le da una densidad de 8,63 hab/km<sup>2</sup>, una de las más bajas de la Unión Europea. En el presente trabajo se ha pretendido analizar si el territorio señalado cumple los requisitos de la Unión Europea para ser considerado como área de montaña, zona de extrema despoblación y marcada ruralidad.

Para el desarrollo de este estudio se ha utilizado el software ArcGis 10.0. Sin él habría sido imposible obtener los datos elaborados y llegar a las conclusiones mostradas. Es un programa útil y versátil imprescindible para todos los trabajos con datos espaciales. Los módulos pertenecientes al Máster “Tecnologías de la información geográfica para la ordenación del territorio: sistemas de información geográfica y teledetección” que más han sido utilizados como base para desarrollar los problemas son los correspondientes a las asignaturas 60402, “Análisis de la información geográfica: SIG”, y 60418, “Visualización, presentación y difusión de la información geográfica”.

- Si el territorio de la “Serranía Celtibérica” si fuera una Comunidad Autónoma sería, por su extensión, la tercera más grande de España, detrás de Andalucía y Castilla La Mancha, por lo que, por su superficie, podría equipararse a la categoría NUTS 2 de la Unión Europea. Debido a que la zona de estudio no es un área administrativa y que, salvo la provincia de Cuenca, no está integrada por NUT3 completas, en nuestro estudio, aunque nos hemos adaptado en todo lo posible a la metodología utilizada por la UE, hemos utilizado las LAU2 o municipios como unidades de análisis.
- El 77% de la superficie correspondiente al área de estudio cumple al menos una de las cinco características definitorias de región de montaña topográfica establecidas por Nordregio en el 2004 y adoptadas por la Unión Europea. Además, el 73% de la población de la “Serranía Celtibérica” habita en el área de montaña. En definitiva, ya sea porque más del 50% del territorio es montaña o porque más del 50% de la población habita en la montaña, se puede catalogar a la Serranía Celtibérica como región de montaña topográfica. Además dado que la Unión Europea permite incluir en las regiones montañosas, el territorio de tránsito que se encuentra a menos de 50 km de la misma, todo el territorio propuesto en la “Serranía Celtibérica” puede considerarse como área de montaña, lo que posibilita acceder a las ayudas planteadas por los fondos estructuras de la Unión Europea destinadas a este tipo de regiones de especial interés.
- En lo referente a la montaña climática, dado que la variable climática  $k$  que la define es una cifra inferior a 0,25 y la “Serranía Celtibérica” presenta unos datos comprendidos entre el 0,69 y el 0,36, no puede considerarse como tal. Esto es debido a que la latitud en la cual se encuentra el territorio en estudio da lugar a que las temperaturas no sean tan bajas como las que se encuentran en el Norte de Europa.
- La densidad de 8,63 hab/km<sup>2</sup> de la Serranía Celtibérica es inferior a los 12,5 hab/km<sup>2</sup> establecidos para las NUTS 3 como límite para una zona escasamente poblada, y se encuentra muy próximo al de 8 hab/km<sup>2</sup> establecido para las NUTS 2. De hecho si se tiene solo en cuenta los núcleos de población rurales que corresponden a un total del 99% del territorio nos encontraríamos con un total de 423.605 habitantes y una densidad de 6,7 hab/km<sup>2</sup>. Por lo que se puede considerar que el área de estudio cumple los criterios necesarios para ser considerada como una región escasamente poblada y poder acceder a las subvenciones destinadas para este tipo de espacios.
- En consonancia con las cifras expresadas en el párrafo anterior, las provincias de Soria, Cuenca y Teruel cumplen los criterios de región escasamente poblada debido a su baja densidad demográfica y ya están recibiendo ayudas de la Unión Europea, y Soria y Teruel del estado español y de su respectiva Comunidad Autónoma. De estas tres provincias Soria está incluida entera en el área de estudio, Cuenca el 80,87% de su superficie y Teruel el 76,53%.

- A la baja demografía hay que añadirle una clara tendencia negativa de crecimiento de la población desde 1950 hasta el 2011. Esta migración se centra principalmente en los núcleos pequeños, en los que desde el año 2000 hasta el 2011 el 64% de ellos ha disminuido su ya diezmada población. Por el contrario, las poblaciones más grandes dentro de la Serranía Celtibérica han mostrado una tendencia positiva entre el 2000 y el 2011. El caso más llamativo ha sido su ciudad más importante, Cuenca, que ha pasado de 44.868 habitantes en el año 2000 a 55.634 en el 2011, lo que implica un aumento del 19%.
- Se observa una fuerte desestructuración dentro del territorio. Sólo existen 3 ciudades según los criterios que establecen Lewis Dijkstra y Hugo Poelman (2011), de las cuales únicamente Cuenca tiene más de 50.000 habitantes. A esto hay que añadir que sólo otras 4 poblaciones superan los 5.000 habitantes, por lo que el resultado es una región donde cada población con unas ciertas dimensiones se encuentra aislada, sin ninguna conexión aparente, lo que da como consecuencia un espacio desestructurado.
- Estamos ante una zona predominantemente rural donde el 89,8% de la población habita fuera de sus tres ciudades, a esto hay que añadir que dentro del territorio no hay ninguna ciudad con 200.000 habitantes por lo que no se puede delimitar ninguna región que pueda ser considerada como un espacio intermedio entre área urbana y zona rural.
- En lo referente a la accesibilidad, la población del 76% de los núcleos tardan más de 45 minutos en llegar hasta la ciudad de más de 50.000 habitantes más cercana. Por lo que la “Serranía Celtibérica” entra dentro de la clasificación de zona predominantemente rural y remota, pudiéndose atener si fuera reconocida como tal a las ayudas que se destinan para este tipo de regiones.
- El número de habitantes que vive a una distancia superior a los 45 minutos en coche hasta la ciudad más próxima de más de 50.000 habitantes es de 377.292, frente a los 110.162 que viven en un intervalo de tiempo de 45 minutos o menor.
- De las ciudades externas a la zona de estudio ejercen influencia sobre un total de 375.396 habitantes, frente a los 169.213 habitantes que se encuentran relacionados con Cuenca, la única ciudad de una población mayor a los 50.000 que se encuentra incluida en la “Serranía Celtibérica”.

En consonancia con las conclusiones parciales expresadas, podemos deducir que se cumplen los criterios señalados por la Unión Europea para que la “Serranía Celtibérica” pueda ser considerada una región de interés específico. Sin embargo, los criterios administrativos que rigen el acceso a las ayudas colaboran a que el problema se diluya y minimice y que solo una parte del territorio tenga acceso a las mismas.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Burillo, F., (2011): “Desarrollo sostenible para el territorio montañoso de la Celtiberia”, *Los Cuadernos de Mercado de Trabajo*.
- Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N. & Vella, S. (2008): *Economic Vulnerability and Resilience – Concepts and Measurements*. UNU-WIDER Research Paper No. 2008/55.
- Böhme K., Hanell T., Pflanz K., Zillmer S., Niemi P. (2013): *The ESPON 2013 Programme. ESPON Typology Compilation Scientific Platform And Tools 2013/3/22*. Interim Report. European Union.
- CEC, (2010): *The Fifth Cohesion Report*. European Commission.
- Council Regulation (EC), (2006): *Laying down general portions on the European regional Development Fund, the European Social Fund and the Cohesion Fund*. No 1083/2006.
- EEA, JRC & WHO (2008): *Impacts of Europe`s changing climate – 2008 indicator-based assessment*. EEA Report 4/2008, JRC Reference Report JRC47756. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEC (1992): *Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*. Luxembourg, European Economic Communities.
- European Commission (2010d): *Fifth report on economic, social and territorial cohesion*. EC, Brussels.
- European Commission DG Regio (2009): *Regions 2020. The Climate Change Challenge for European Regions. Background Document to Commission Staff Working Document SEC(2008)2868 Final Regions 2020: An Assessment of future Challenges for EU Regions*. EC Directorate General for Regional Policy, Brussels.
- European Commission DG Agri (2007): *Fact Sheet: European Policy for Quality Agricultural Products*. EC Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Brussels.
- Eurostat (1994): *Portrait of Island*. European Commission.
- Harrington, R., Dawson, T., Feld, C., Haslett, J.R., Kluvankovaoravska, T., Kontogianni, A., Luck, G., Rounsevell, M., Samways, M., Skourtos, M., Settele, J., Zobel, M. & Harrison, P.A. (2010): “Ecosystem services and biodiversity conservation: concepts and a glossary”. *Biodiversity and Conservation*, vol. 19, n°. 10, pp. 2773- 2790.
- Hammer, T. & Siegrist, D. (2008): “Protected Areas in the Alps – The Success Factors of Nature-Based Tourism and the Challenge for Regional Policy”. *GAIA*, 17/S1, pp. 152-160.
- Hutchinson MF. (1995): “Interpolating mean rainfall using thin plate smoothing splines”. *International Journal of Geographic Information Systems*, 9, pp. 385-403.
- IPCC (2007b): Annex I: Glossary. In: IPCC (ed.): *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC (2007c): *Climate change 2007: The AR 4 Synthesis Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Kapos, V., Rhind, J., Edwards, M., Price, M.F. & Ravilious, C. (2000): “Developing a map of the world’s mountain forests”. In: Price, M.F. and Butt, N. (eds.): *Forests in sustainable mountain development: A report for 2000*. CAB International, Wallingford, pp. 4–9.
- Leadley, P., Pereira, H. M., Alkemade, R., Fernandez-Manjarrés, J. F., Proenca, V., J.P.W., S. & Walpole, M. J. (2010): *Biodiversity Scenarios: projections of 21st century change in biodiversity and associated ecosystem services*. Montreal, Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

Millennium Ecosystem Assessment (2005a): *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.

Dijkstra L., Poelman H., (2011): *Regional Focus. A series of short papers on regional research and indicators produced by the Directorate-General for Regional Policy. Regional typologies: a compilation*, European Union Regional Policy nº1.

Monfort P., (2009) *Working Papers. A series of short papers on regional research and indicators produced by the Directorate-General for Regional Policy. Territories with specific geographical features*, European Union Regional Policy nº2.

Ninyerola M., (2000): *Modelización climática mediante técnicas SIG y su aplicación al análisis cuantitativo de la distribución de especies vegetales en la España peninsular*. Tesis doctoral (capítulo 3). Universidad Autónoma de Barcelona. (dirigida por los Drs. Xavier Pons y Joan M. Roure).

Ninyerola M, Pons X, Roure JM., (2000): *A methodological approach of climatological modeling of air temperature and precipitation through GIS techniques*. International Journal of Climatology. 20: 1823-1841.

Ninyerola M, Pons X, Roure JM., (2005): *Atlas climático digital de la Península Ibérica: Metodología y aplicaciones en la bioclimatología y geobotánica*.

Nordregio et al. (2004b): *Mountain areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU Member states, acceding and other European countries*. Nordregio Report 2004:1.

Nordregio, (2004): *Mountain Areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU member states, acceding and other European countries*. Final report, European Commission contract No 2002.CE.16.0.AT.136.

TEEB (2010): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*.

Vicente-Serrano SM, Saz-Sánchez MA, Cuadrat JM. (2003): *Comparative analysis of interpolation methods in the middle Ebro Valley (Spain): application to annual precipitation and temperature*. Climate Research, 24: 161-180.

VV.AA, (2010): *EPSON. GEOSPECS. European Perspective on Specific Types of Territories*, European Union.

Webs utilizadas:

[srtm.usgs.gov/](http://srtm.usgs.gov/)

SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)

<http://opengis.uab.es/wms/iberia/index.htm>

Dto. De Geografía (UAB)

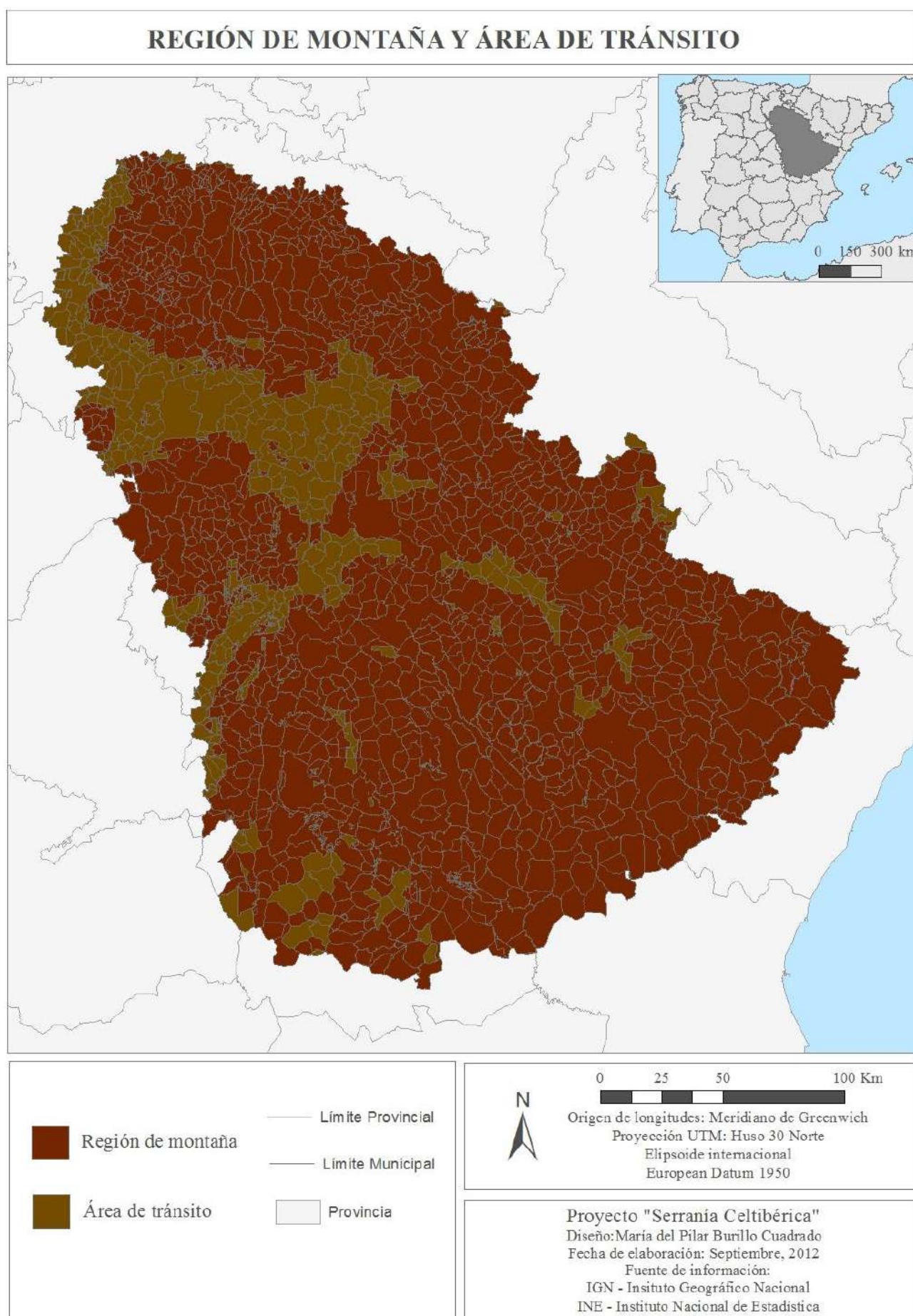
[www.ign.es](http://www.ign.es)

IGN (Instituto Geográfico Nacional)

[www.ine.es](http://www.ine.es)

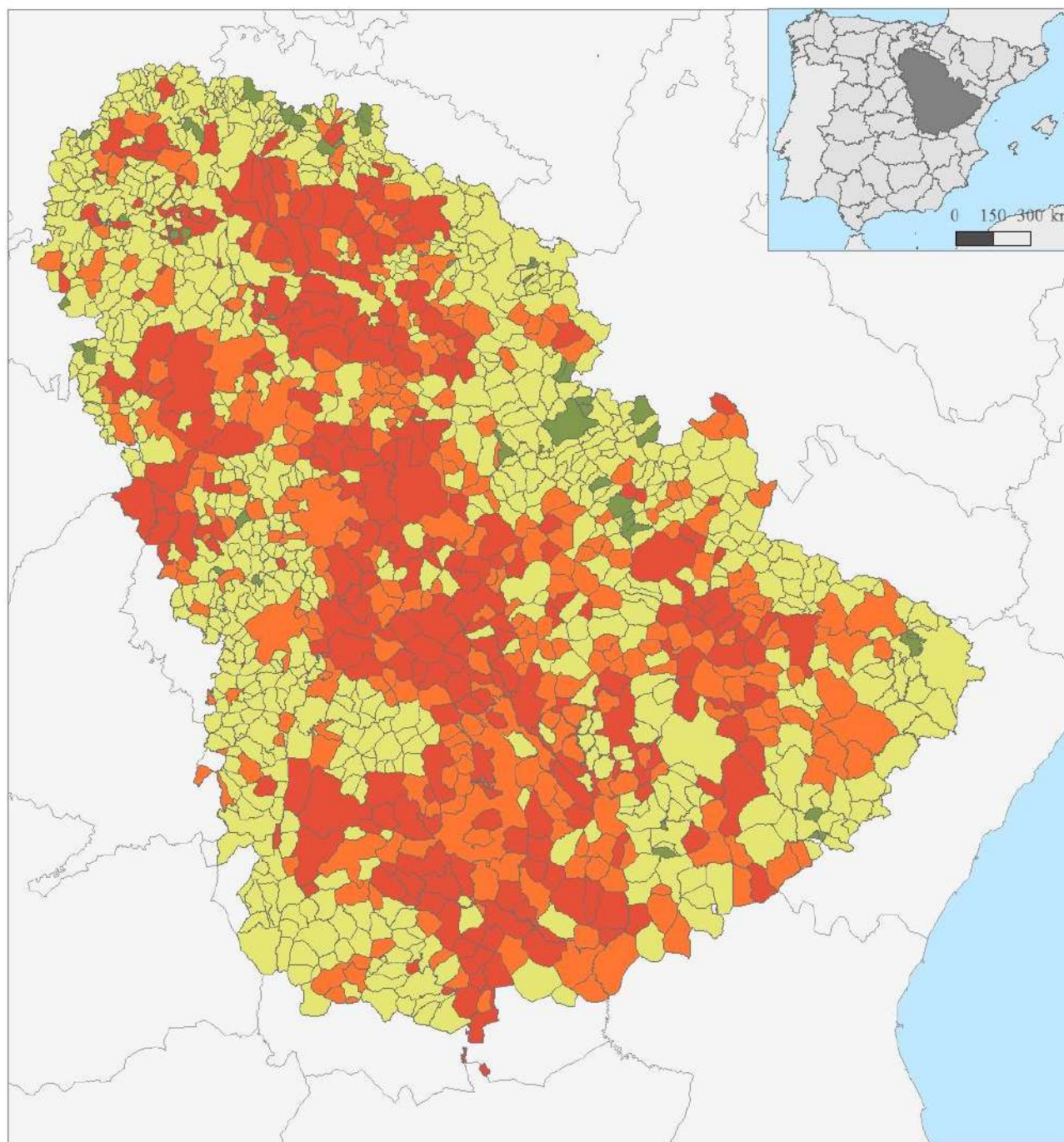
INE (Instituto Nacional de Estadística)

## I. ANEXO: CARTOGRAFÍA FINAL

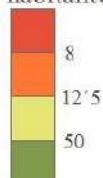




## DENSIDAD POR MUNICIPIO: 1900



Densidad  
habitante/km cuadrado



— Límite Provincial

— Límite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich  
Proyección UTM: Huso 30 Norte  
Elipsoide internacional  
European Datum 1950

### Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

Fecha de elaboración: Septiembre 2012

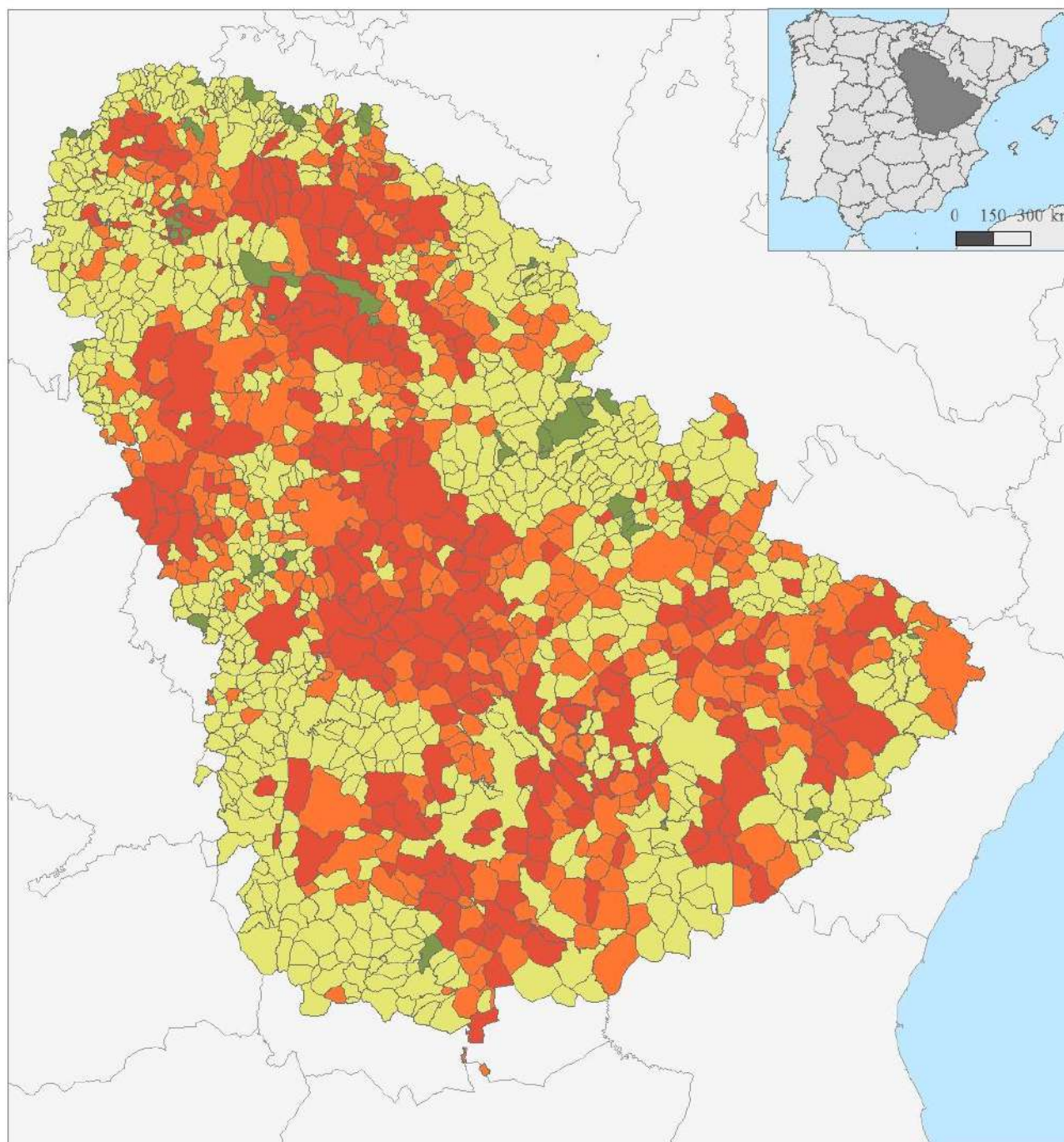
Fuente de información:

IGN - Instituto Geográfico Nacional

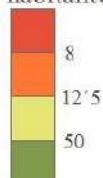
INE - Instituto Nacional de Estadística



## DENSIDAD POR MUNICIPIO: 1950



Densidad  
habitante/km cuadrado



— Límite Provincial

— Límite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich  
Proyección UTM: Huso 30 Norte  
Elipsoide internacional  
European Datum 1950

### Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

Fecha de elaboración: Septiembre 2012

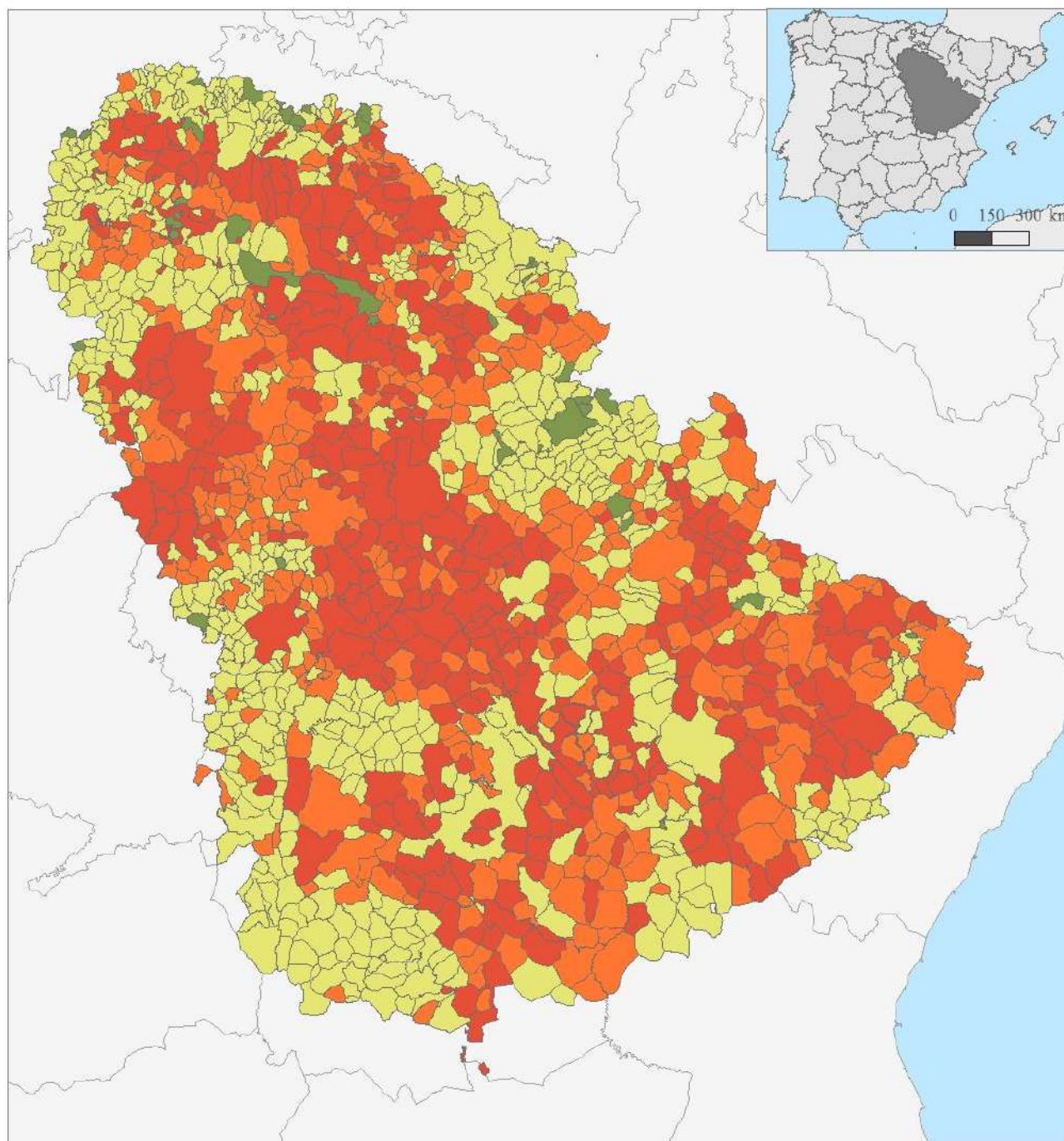
Fuente de información:

IGN - Instituto Geográfico Nacional

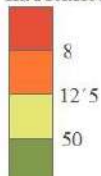
INE - Instituto Nacional de Estadística



## DENSIDAD POR MUNICIPIO: 1960



Densidad  
habitante/km cuadrado



— Límite Provincial

— Límite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich  
Proyección UTM: Huso 30 Norte  
Elipsoide internacional  
European Datum 1950

### Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

Fecha de elaboración: Septiembre 2012

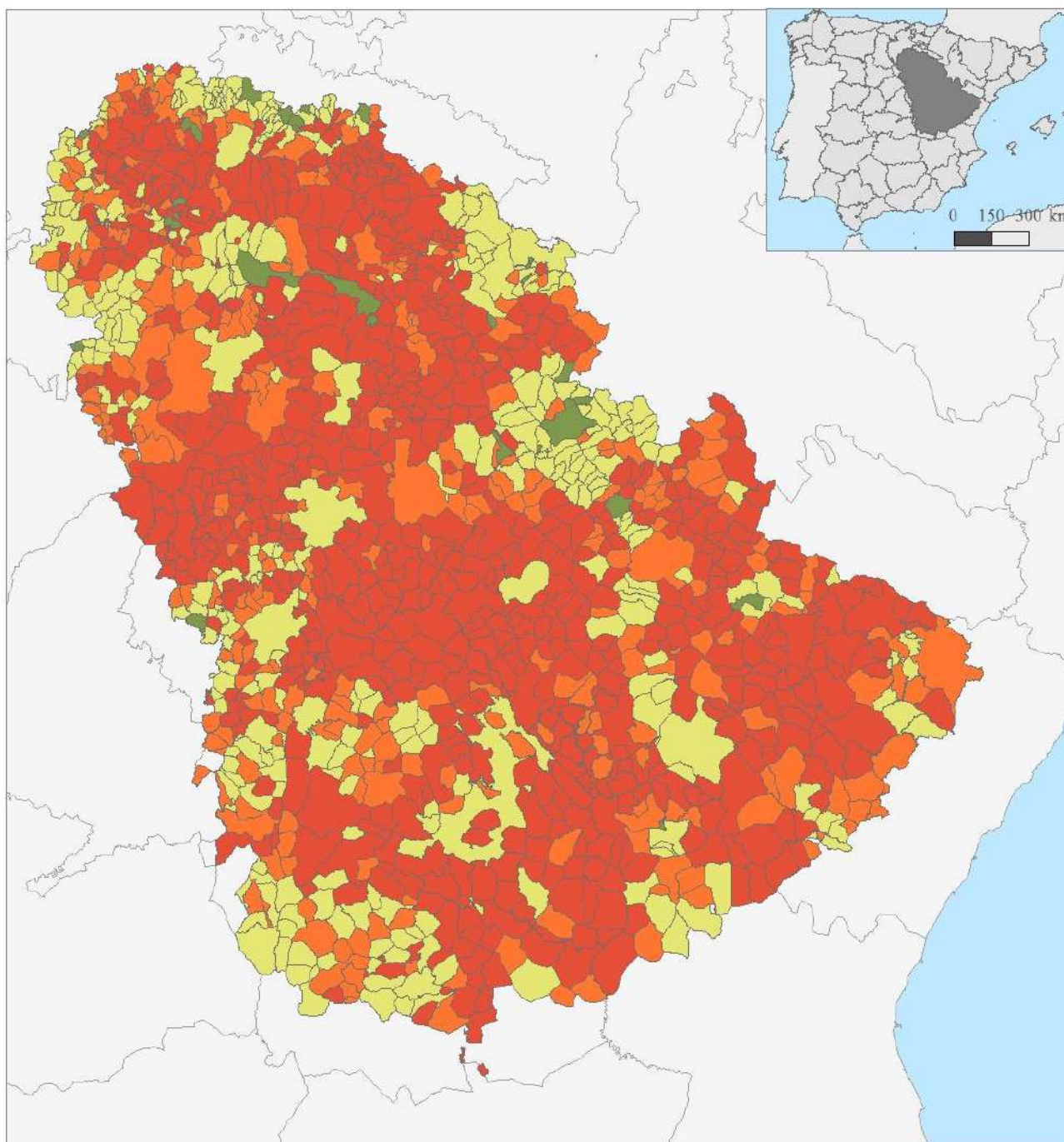
Fuente de información:

IGN - Instituto Geográfico Nacional

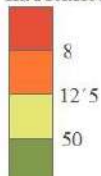
INE - Instituto Nacional de Estadística



## DENSIDAD POR MUNICIPIO: 1970



Densidad  
habitante/km cuadrado



— Límite Provincial

— Límite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich  
Proyección UTM: Huso 30 Norte  
Elipsoide internacional  
European Datum 1950

### Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

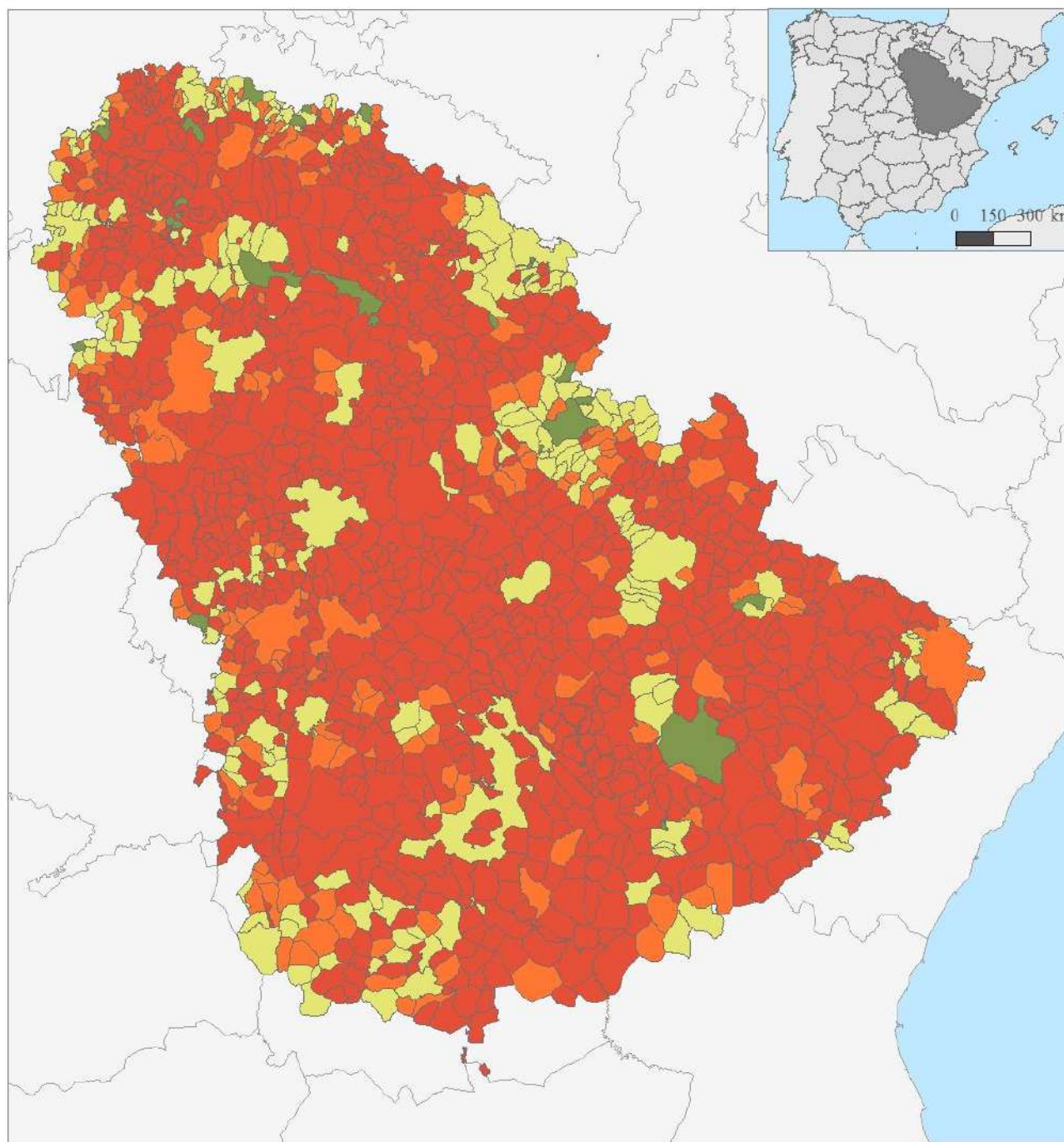
Fecha de elaboración: Septiembre 2012

Fuente de información:

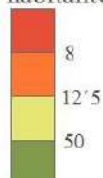
IGN - Instituto Geográfico Nacional

INE - Instituto Nacional de Estadística

## DENSIDAD POR MUNICIPIO: 1981



Densidad  
habitante/km cuadrado



— Límite Provincial

— Límite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich  
Proyección UTM: Huso 30 Norte  
Elipsoide internacional  
European Datum 1950

### Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

Fecha de elaboración: Septiembre 2012

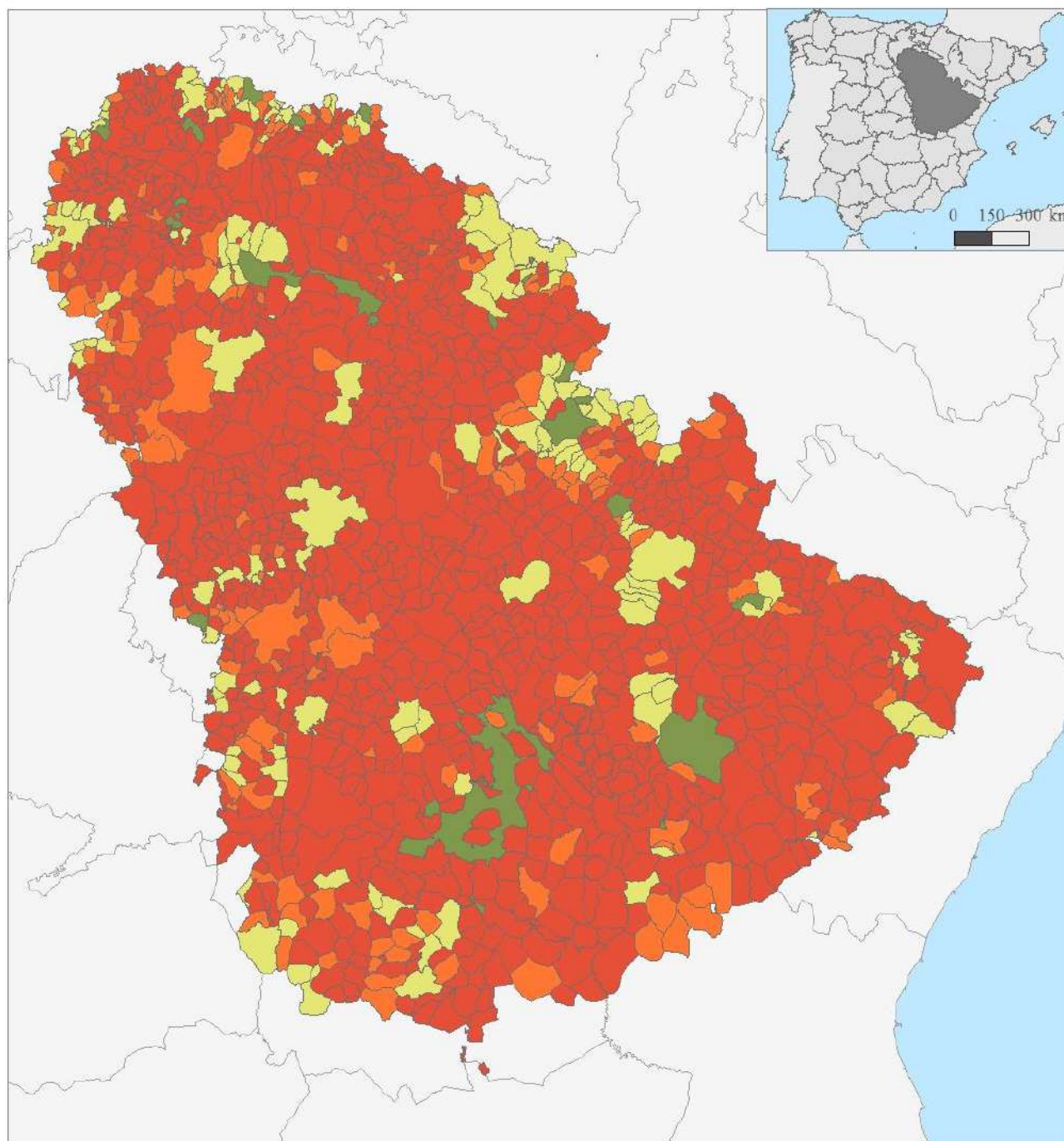
Fuente de información:

IGN - Instituto Geográfico Nacional

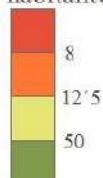
INE - Instituto Nacional de Estadística



## DENSIDAD POR MUNICIPIO: 1991



Densidad  
habitante/km cuadrado



— Límite Provincial

— Límite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich  
Proyección UTM: Huso 30 Norte  
Elipsoide internacional  
European Datum 1950

### Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

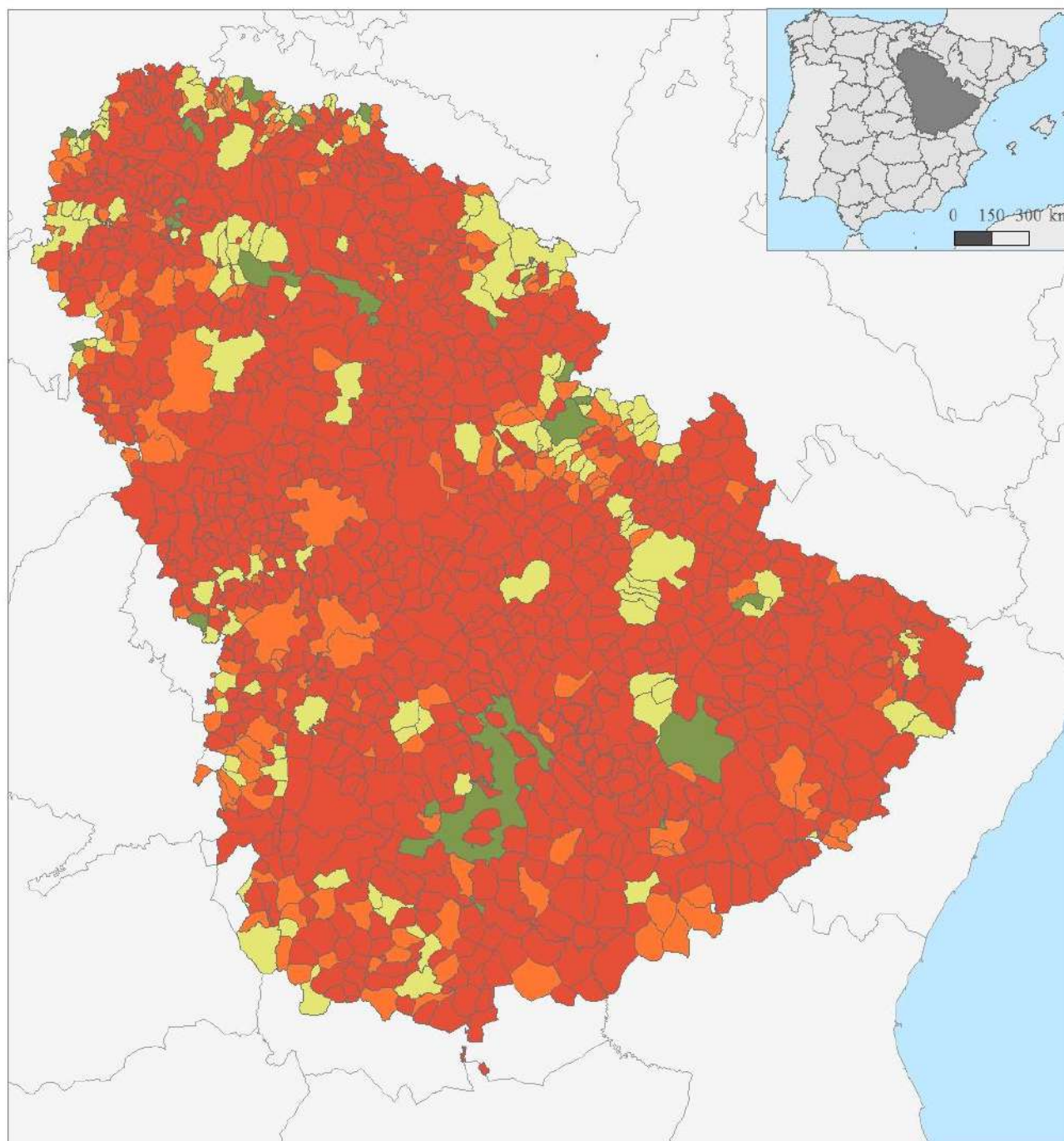
Fecha de elaboración: Septiembre 2012

Fuente de información:

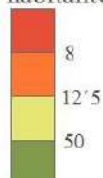
IGN - Instituto Geográfico Nacional

INE - Instituto Nacional de Estadística

## DENSIDAD POR MUNICIPIO: 2001



Densidad  
habitante/km cuadrado



— Límite Provincial

— Límite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich  
Proyección UTM: Huso 30 Norte  
Elipsoide internacional  
European Datum 1950

### Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

Fecha de elaboración: Septiembre 2012

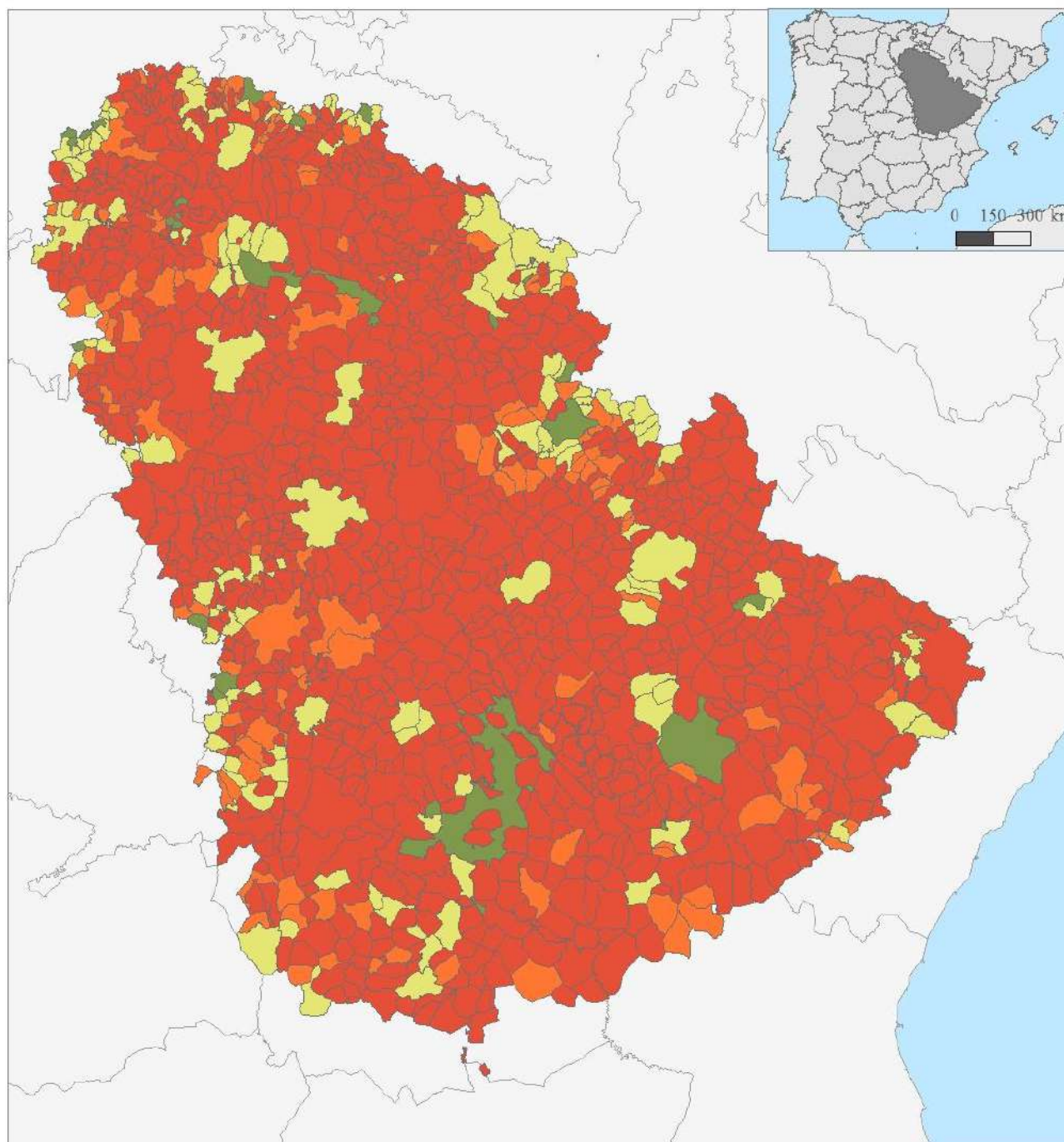
Fuente de información:

IGN - Instituto Geográfico Nacional

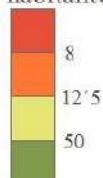
INE - Instituto Nacional de Estadística



## DENSIDAD POR MUNICIPIO: 2011



Densidad  
habitante/km cuadrado



— Límite Provincial

— Límite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich  
Proyección UTM: Huso 30 Norte  
Elipsoide internacional  
European Datum 1950

Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

Fecha de elaboración: Septiembre 2012

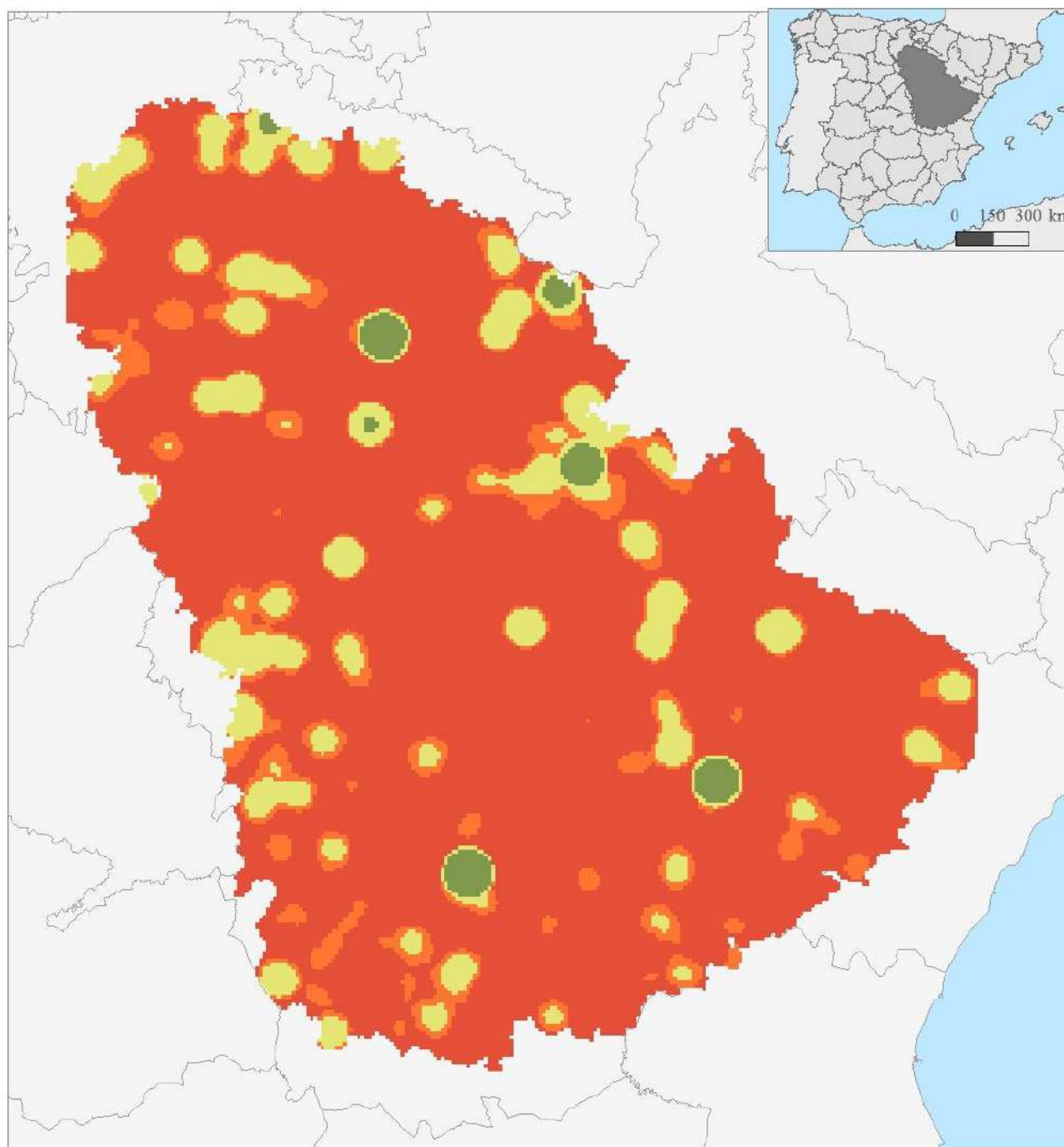
Fuente de información:

IGN - Instituto Geográfico Nacional

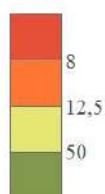
INE - Instituto Nacional de Estadística

# DENSIDAD KERNEL: AÑO 2011

Radio de 10 Km



Densidad hab/km2



— Limite Provincial

— Limite Municipal

Provincia



0 25 50 100 Km

Origen de longitudes: Meridiano de Greenwich

Proyección UTM: Huso 30 Norte

Elipsoide internacional

European Datum 1950

Proyecto "Serranía Celtibérica"

Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado

Fecha de elaboración: Septiembre, 2012

Fuente de información:

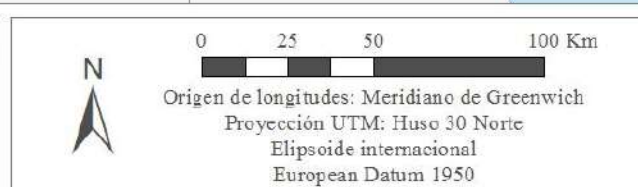
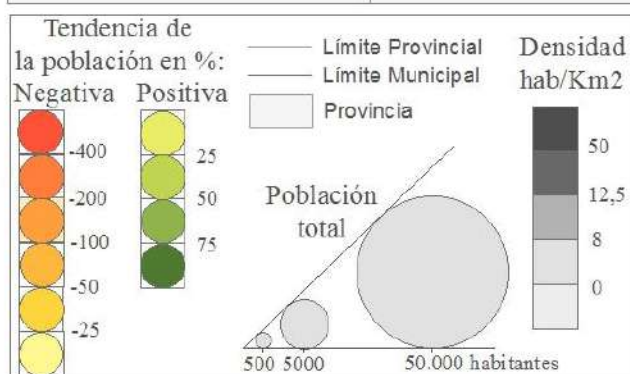
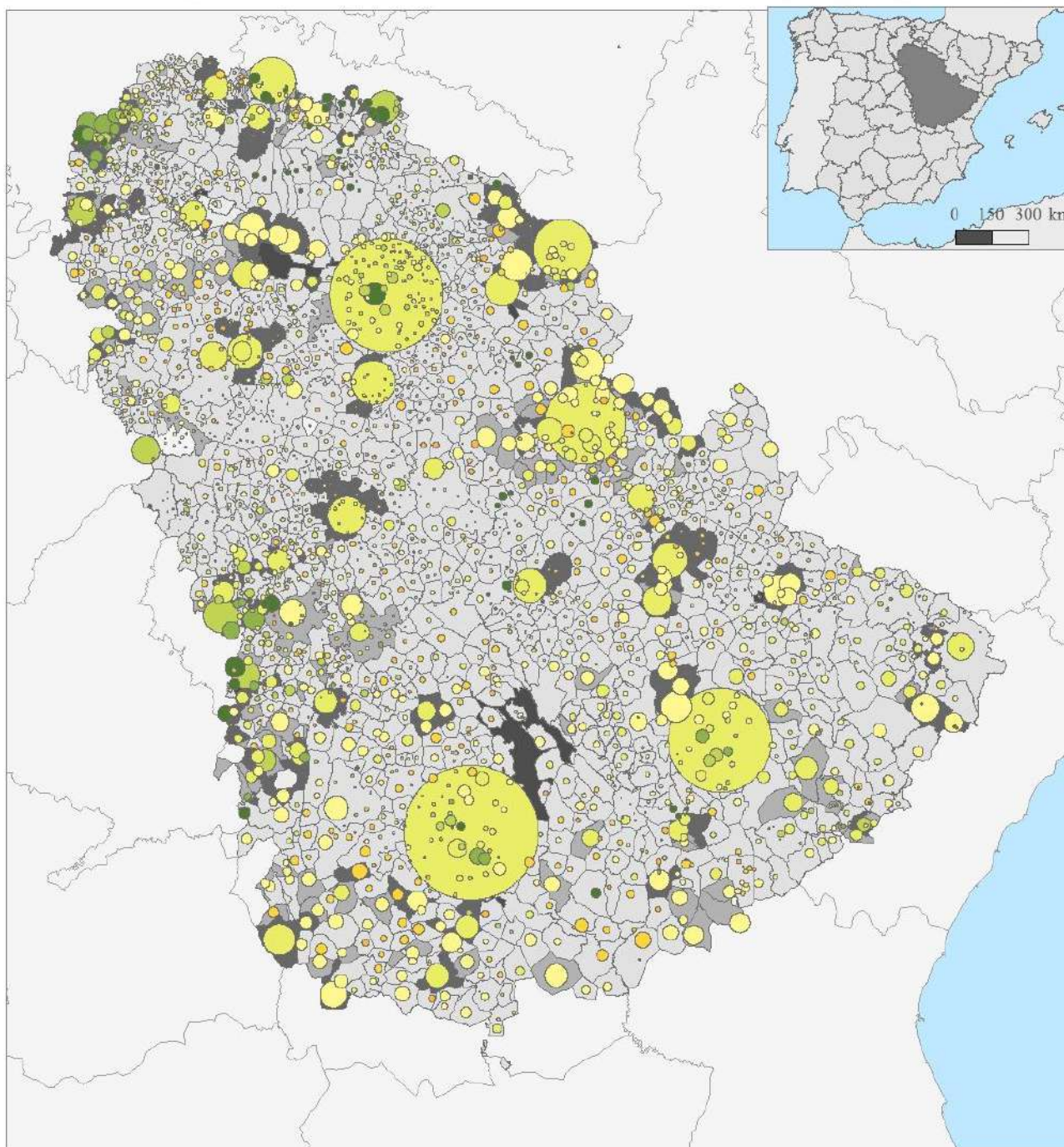
IGN - Instituto Geográfico Nacional

INE - Instituto Nacional de Estadística



# SITUACIÓN DE LA SERRANÍA CELTIBÉRICA : AÑO 2011

Población total por núcleo, tendencia de crecimiento desde el año 2000 y densidad por municipio

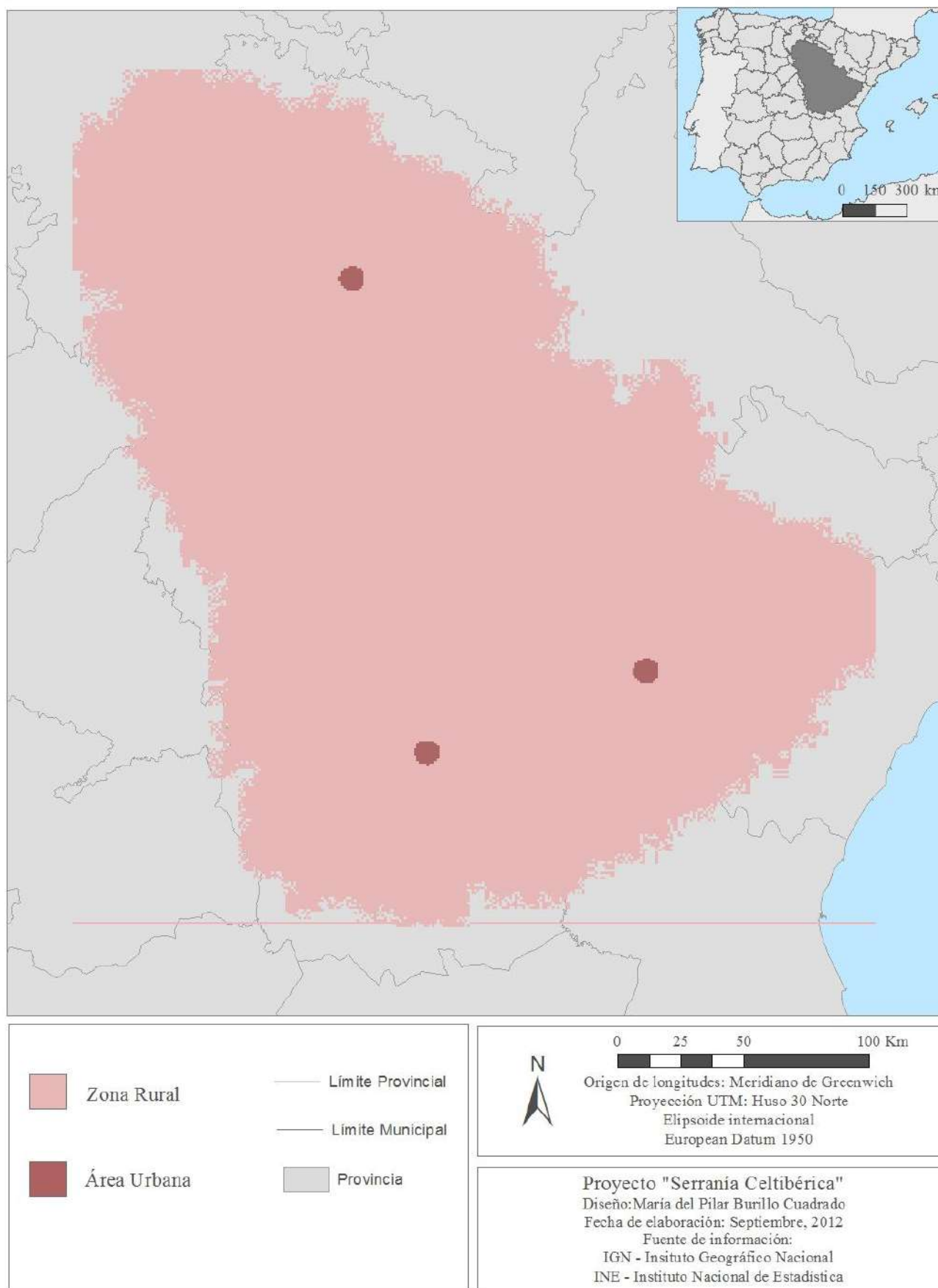


**Proyecto "Serranía Celtibérica"**

Diseño y Fecha de elaboración: María del Pilar Burillo Cuadrado

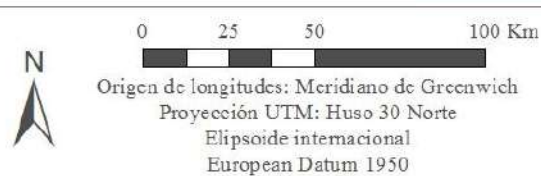
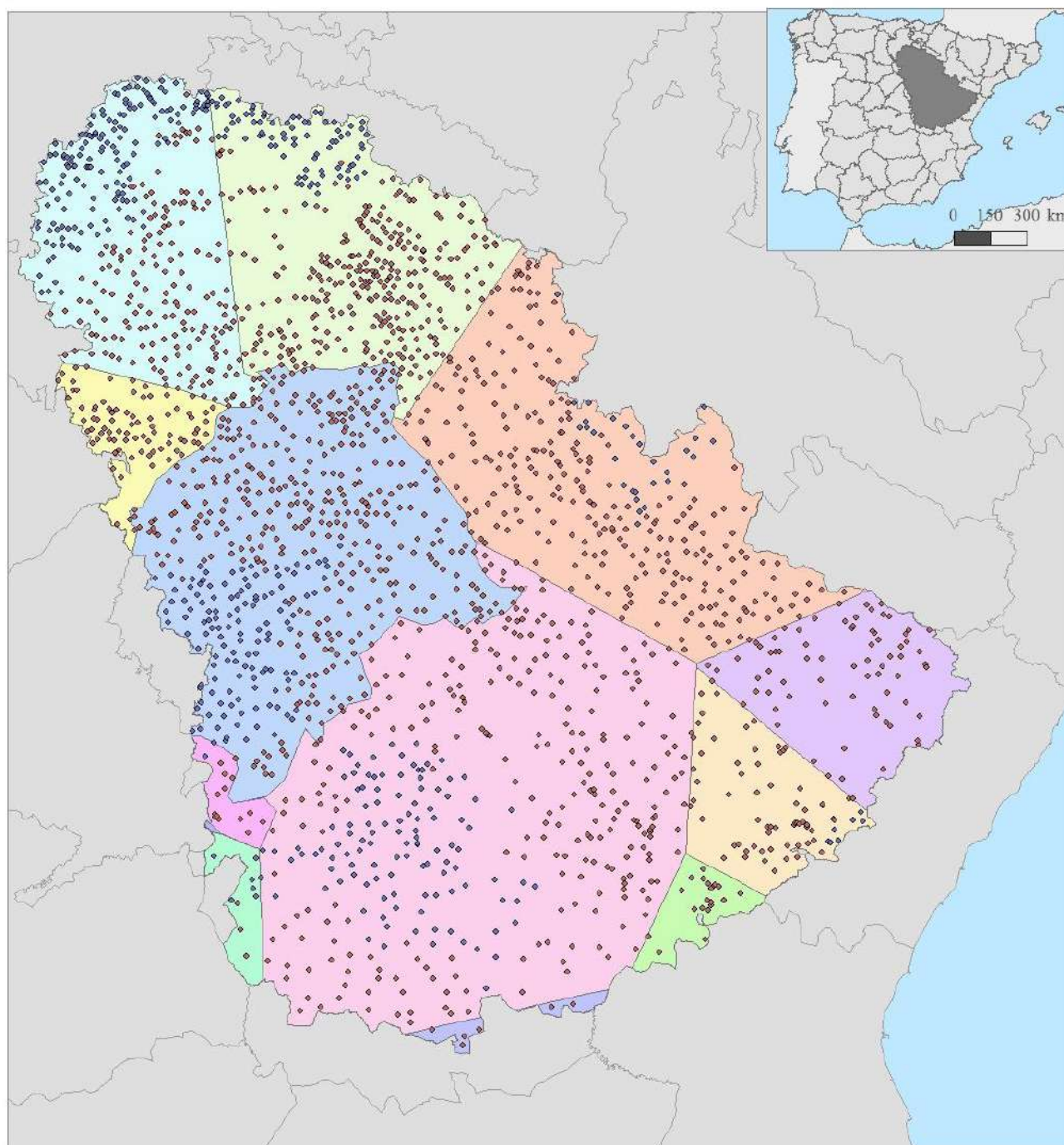
Fuente de información:  
IGN - Instituto Geográfico Nacional  
INE - Instituto Nacional de Estadística

## ZONA RURAL Y ÁREA URBANA: AÑO 2011





## ÁREA DE INFLUENCIA DE LAS CIUDADES



**Proyecto "Serranía Celtibérica"**  
Diseño: María del Pilar Burillo Cuadrado  
Fecha de elaboración: Septiembre, 2012  
Fuente de información:  
IGN - Instituto Geográfico Nacional  
INE - Instituto Nacional de Estadística