



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

Titulación: Grado en Ciencias Ambientales

## Impacto de la despoblación en el paisaje del municipio de Fombuena desde mediados del siglo XX

The impact of depopulation on the landscape of the municipality of Fombuena since the mid-20th century.

José Javier Colás Maestro

Directores

África Heredia Laclaustra

Raúl Carlos Lardiés Bosque

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

2021



# Índice

<b>RESUMEN</b>	4
<b>INTRODUCCIÓN</b>	6
<b>1. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b>	11
<b>2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA</b>	12
2.1 Despoblación	12
2.2 Evolución Económica	20
<b>3. METODOLOGÍA</b>	22
3.1 Fuentes de información	22
3.2 Metodología	25
<b>4. ÁREA DE ESTUDIO</b>	30
4.1 Demografía	31
4.2 Economía	32
4.3 Clima	32
4.4 Vegetación	34
4.5 Pendientes	36
4.6 Paisaje	37
<b>5. RESULTADOS</b>	41
5.1 Evolución económica del municipio	43
5.2 Cambios socioeconómicos de la zona de estudio	45
5.3 Evolución de los componentes del paisaje	50
5.4 Indicadores de ecología de Paisaje	57
Interpretación de los mapas:	59
<b>6. DISCUSIÓN</b>	62
Anexos	64
Bibliografía	66

# RESUMEN

Los cambios socioeconómicos en el ámbito rural tienen un efecto en el entorno, siendo este más acusado desde la revolución industrial. Dichos cambios han generado un impacto en el paisaje, tanto por el avance de la técnica, como por la emigración de población rural que supuso.

Este trabajo explora la relación existente entre los cambios socioeconómicos y los cambios en el paisaje de Fombuena (Zaragoza), municipio relativamente aislado y con una orografía que ha limitado su desarrollo. Se hipotetiza que la pérdida de población ligada a la disminución de actividad económica haya producido una renaturalización del paisaje.

Se han digitalizado, fotointerpretado y comparado fotografías aéreas (años 1957, 1990 y 2018) y de mapas de ocupación del suelo, aprovechamientos y cultivos. Posteriormente, se han aplicado indicadores de ecología del paisaje para facilitar la interpretación de los resultados y las relaciones entre los cambios demográficos y socioeconómicos y las variaciones en el paisaje.

Los resultados muestran que el descenso de población ha afectado al paisaje de Fombuena, dando lugar a una mayor cobertura vegetal y densificación de la ya existente. Se espera que la evolución del mismo siga la tendencia actual de renaturalización, puesto que no existen indicios de una repoblación humana efectiva a corto plazo.

**Palabras Clave:** entorno rural, paisaje cultural, Aragón, éxodo rural, reasilvestrado

# ABSTRACT

Socio-economic changes in rural areas have had an effect on the environment, and this has been more pronounced since the industrial revolution. These changes have had an impact on the landscape, both due to the advance of technology and to the emigration of the rural population that this entailed.

This paper explores the relationship between socio-economic changes and changes in the landscape of Fombuena (Zaragoza), a relatively isolated municipality with an orography that has limited its development. It is hypothesised that the loss of population linked to the decrease in economic activity has produced a renaturalisation of the landscape.

Aerial photograms (1957, 1990 and 2018) and maps of land occupation, land use and crops have been digitised, photo-interpreted and compared. Subsequently, landscape ecology indicators have been applied to facilitate the interpretation of the results and the relationships between demographic and socio-economic changes and variations in the landscape.

The results show that the decline in population has affected the landscape of Fombuena, leading to a greater vegetation cover and densification of the existing one. It is expected that the evolution of the landscape will follow the current trend of renaturalisation, since there are no indications of effective human repopulation in the short term.

**Keywords:** rural environment, cultural landscape, Aragón, rural exodus, rewilding

# INTRODUCCIÓN

El ser humano, al igual que el resto de seres vivos, forma parte de la naturaleza. De ella obtiene los recursos que precisa para cubrir sus necesidades básicas. Dicha obtención, como es lógico, supone una alteración de la naturaleza.

Así, en origen, cuando el ser humano presentaba un estilo de vida nómada, ejercía gran presión sobre un único territorio, haciendo uso consuntivo de los recursos del mismo y abandonándolos cuando estos no alcanzaban para mantener a la población. En aquella época, por tamaño de población a mantener y técnica, dichos usos, no suponían a la larga una gran alteración en el territorio, ya que este podía volver a un estado de clímax, por sus propios medios en un periodo de tiempo acorde a la presión ejercida.

El avance de la técnica y la domesticación de plantas como la cebada y el trigo, así como del ganado bovino, caprino y ovino, permitía a las poblaciones asentarse en un territorio de forma permanente. Esto supuso un aumento en la presión sobre sus recursos e hizo que ésta fuera continuada. Así, de forma progresiva, el ser humano fue adaptando los territorios a sus necesidades, dando lugar a lo que en la actualidad entendemos como paisajes culturales: paisajes resultados de la relación del ser humano con su entorno. De este modo, las poblaciones se veían reguladas en función de los recursos disponibles de su entorno.

Dichas dinámicas se mantuvieron prácticamente hasta la revolución industrial, cuyos avances en los métodos de producción y en el transporte, hicieron que las poblaciones no dependieran únicamente de los bienes que el territorio podría producir de forma natural y por ende condicionados por las condiciones meteorológicas.

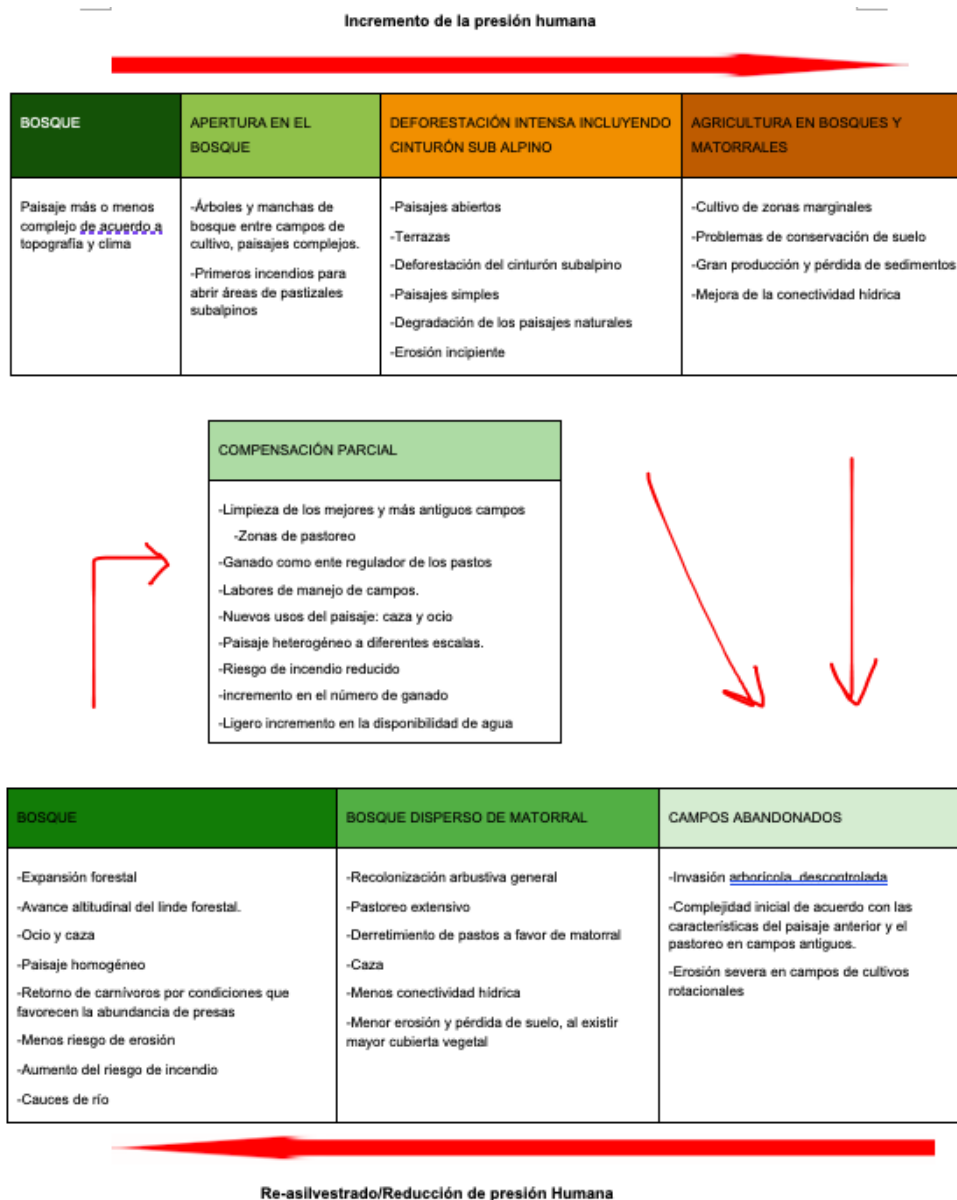
El avance de la técnica y de las comunicaciones, conllevó un exceso de población joven en las zonas rurales, puesto que un mismo trabajo requería un menor número de trabajadores. Fue en este momento en el que se originó el flujo poblacional de zonas rurales a zonas urbanas conocido como éxodo rural. De esta forma y hasta la actualidad, se despoblaron grandes extensiones de terreno, cambiando al mismo tiempo la presión que dichas poblaciones ejercían sobre el mismo.

Un éxodo rural continuado, el cual se sigue dando en la mayoría de países, acaba suponiendo la despoblación de las zonas rurales. Por lo general, cuanto más desarrollado se encuentra un país, menor es su proporción de población residente en entornos rurales. La escasez de población en estos ambientes conlleva al mismo tiempo problemas de carácter socioeconómico. Es lógico que en un territorio cuya

población ha descendido drásticamente y de forma continuada, el paisaje evoluciona en consecuencia, debido a los cambios en los usos que se le da al mismo y al abandono (García-Ruiz et al., 2020).

Esto se produce a menudo tal y como indica la tabla 1, en la que se muestra la evolución de los paisajes en función de la presión humana. Así, la explotación por el ser humano suele comenzar por la apertura de claros en áreas boscosas, la posterior construcción de terrazas y mayor deforestación, para acabar con zonas cultivadas con una cierta intensidad y, típicamente, algunos problemas de erosión. Por el contrario, tras el abandono de zonas agrícolas, el proceso de re-asilvestrado suele comenzar con la colonización de especies arbustivas, para acabar con el asentamiento de especies arbóreas y la recuperación de la funcionalidad ecológica.

Tabla 1: Evolución del paisaje en función de una mayor o menor presión humana en un paisaje de montaña mediterránea.



Fuente: García-Ruiz et al (2020)

En el presente trabajo se pretende estudiar cómo un proceso drástico y continuado de despoblación ha afectado al paisaje del término municipal de Fombuena. Se ha elegido realizar el estudio en dicho municipio, puesto que se trata un claro ejemplo de territorio de montaña en el cual la población se ha reducido de forma drástica y continuada desde mediados del siglo pasado.

Como consecuencia del gran número de definiciones existentes del término de paisaje, en el presente trabajo se trabajará con la definición del Plan Nacional de

Paisaje Cultural de 2012, que define: "El paisaje cultural es el resultado de la interacción en el tiempo de las personas y el medio natural, cuya expresión es un territorio percibido y valorado por sus cualidades culturales, producto de un proceso y soporte de la identidad de una comunidad" (Plan Nacional de Paisaje Cultural, 2012). Es decir, es el resultado de la acción del hombre sobre el territorio en el cual habita. Por ello, es dinámico y está enormemente influenciado por el hombre. Esta definición, parte en gran medida de la establecida en el año 2000 en el Convenio Europeo del Paisaje, el cual define el mismo como: "*Cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos*". Así se constata que ambas definiciones coinciden en definir el paisaje como resultado de la interacción del ser humano con su entorno.

Dicho convenio Europeo del Paisaje, en su artículo 3, establece como objetivo: "*promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en ese campo*". Dicho artículo confirma la relevancia del paisaje como elemento clave en la ordenación territorial, el cual debe ser protegido y gestionado, puesto que disponer de paisajes de calidad va ligado a un aumento en la calidad de vida del ser humano.

Un paisaje cultural implica la humanización del mismo: el ser humano altera sus características naturales para aprovechar al máximo sus recursos. Así, con el tiempo, los paisajes culturales se transforman en los denominados paisajes manejados (Philips, 1998). Se trata de paisajes que precisan de la acción del hombre para mantenerse, y que cuando este agente modelador desaparece de forma brusca, no son capaces de retomar un estado natural funcional por sí mismos, lo que produce un progresivo deterioro que puede llevar hasta su total desaparición (García-Ruiz, et al 2012).

Lo anterior, sirve al mismo tiempo, para justificar la realización del presente trabajo. Además de lo ya expuesto, cabe destacar el interés, tanto académico como en materia de planificación para zonas rurales, que han generado los cambios intrínsecos producidos en la mayor parte de los paisajes de montaña, en relación con la pérdida de población y actividad económica en las mismas (Agudo, 2007; García-Ruiz y Lasanta, 2018). Actualmente, también resulta de gran interés el estudio económico, social y político aplicado a los procesos de pérdida de población en muchas áreas rurales, como motor de los cambios en el paisaje (Lasanta, 1988; Colomo, 2000). Así mismo, la temática está muy ligada a la Agenda 2030 y Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente en lo relacionado con la resiliencia y sostenibilidad de los asentamientos humanos, así como con las acciones por el clima y los

ecosistemas terrestres. En este sentido, el Sistema Ibérico y en concreto el municipio elegido, al haber sufrido un proceso de despoblación continuado y brusco, constituyen una buena zona para estudiar y analizar dichos cambios socioeconómicos y cómo estos han afectado al paisaje en el cual se ubica.

# 1. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es averiguar la influencia de los cambios socioeconómicos acaecidos en el paisaje del municipio de Fombuena (Zaragoza) en el periodo entre 1950 y la actualidad, así como prever la posible evolución de dicho paisaje en el futuro.

En concreto, se pretende: (1) identificar los cambios socioeconómicos producidos en el paisaje rural del territorio objeto de análisis (objetivo relacionado con el ODS 11), (2) analizar los cambios producidos en el paisaje mediante el análisis de su composición, configuración y estructura, y su relación con los cambios demográficos y socioeconómicos (objetivo relacionado con los ODS 11 y 15) y (3) comprender el efecto del hombre y sus actividades en el paisaje rural del territorio objeto de análisis (objetivo relacionado con los ODS 11 y 15).

Del mismo modo se plantean los siguientes objetivos operativos o secundarios:

## Objetivo 1:

- 1.a Caracterizar el problema de la despoblación en el paisaje del territorio objeto de análisis
- 1.b Analizar la evolución sociodemográfica del municipio.
- 1.c Analizar la evolución económica del municipio.

## Objetivo 2:

- 2.a Diferenciar las categorías de usos y ocupaciones del suelo adecuadas de acuerdo al paisaje municipal de Fombuena.
- 2.b Digitalizar las categorías de usos y ocupaciones del suelo adecuadas de acuerdo al paisaje municipal de Fombuena.
- 2.c Aplicar indicadores de ecología del paisaje a las categorías de usos y ocupaciones, y a la matriz del paisaje en su conjunto.

## 2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

### 2.1 Despoblación

Europa, en el periodo 1770-1970, sufrió un proceso progresivo de industrialización de sus ciudades, el cual alcanzó su máximo auge tras la segunda guerra mundial (1945). Dicha industrialización conllevó un incremento en la migración rural hacia las zonas urbanas. Este fenómeno no era algo nuevo, ya que las comunidades rurales de la Europa preindustrial no eran capaces de soportar la totalidad de su crecimiento natural así que alrededor de un tercio del crecimiento natural de estas zonas era canalizado hacia las ciudades, donde, gracias al comercio y el mayor número de servicios, la capacidad de carga era superior a la de las zonas rurales. Lo que supuso un verdadero cambio fue la proporción de población emigrante, pasando de un tercio del crecimiento natural, a, en muchos casos, la práctica totalidad de la población activa. Esto dio inicio a la corriente migratoria conocida como Éxodo Rural (De Vries, 1984).

La tabla 2, muestra como el porcentaje de población rural, frente al total ha ido en continuo descenso desde 1800, año más próximo al inicio de la revolución industrial, y como dicha pérdida se agrava a partir de 1850, cuando la industrialización empieza a generalizarse por todo el territorio europeo.

Tabla 2: Población rural en Europa 1700-2007.

	Población Rural (millones)		Población rural (% del total)		Variación de la población rural (tasa de crecimiento anual acumulativa, %)	
	Bairoch*	UN	Bairoch*	UN	Bairoch	UN
1700	89,4		88			
1800	135,4		88		0,4	
1850	164,7		81		0,4	
1910	184,9		59		0,2	
1950	181,0	174,9	49	45	-0,1	
1980	155,2	159,2	36	33	-0,6	-0,3
2007		153,3		29		-0,1

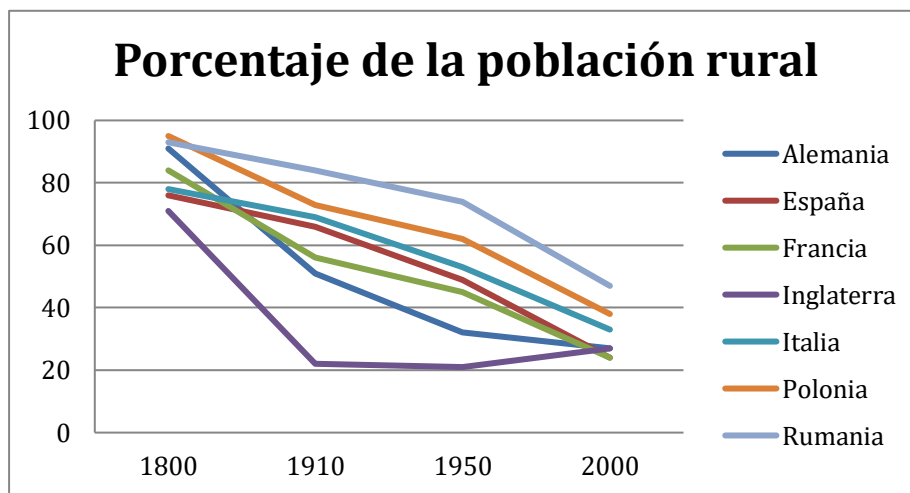
Fuente: Collantes y Pinilla, 2019. \*Para "Bairoch" ver Anexos.

La pérdida drástica de población, por sí sola, no supone que el territorio sufra un proceso de despoblación, para ello se deben de dar otros factores como: una natalidad inferior a la tasa de relevo, una población envejecida y una tasa de inmigración insuficiente como para suplir las pérdidas de población. Así, un territorio cuya tendencia demográfica predominante sea la despoblación rural, sufrirá al mismo tiempo, fuertes implicaciones negativas de carácter social, cultural, político, económico e incluso medioambiental (Pinilla & Sáez, 2017; Lasanta et al., 2017; Delgado, 2019).

Ciertos estudios parecen indicar que el fenómeno de despoblación se empiece a revertir de forma sensible a finales del siglo XX y principios del siglo XXI. En países como Inglaterra, donde la revolución industrial se produjo antes, sólo afecta a un pequeño porcentaje de municipios rurales, los cuales, por lo general, coinciden en cumplir ciertas características para ver mitigada su pérdida de población y el envejecimiento de la misma: estar bien comunicados con las cabeceras de comarca, disponer de una población previa superior a 1000 habitantes o ser una localidad “satélite” de una urbe. Dicho incremento de población será resultado de la falta de oferta de vivienda en la ciudad, un precio más atractivo y su conectividad con las urbes y por ende los centros de trabajo (Pinilla, 2008).

Del mismo modo, resulta de gran interés observar cómo, no solo las zonas rurales presentan, salvo excepciones, una marcada tendencia a la despoblación, sino que todo ello se ve complementado por la tendencia a la concentración de población en las áreas metropolitanas de las grandes ciudades que viene dándose desde el fin de la Segunda Guerra Mundial y se caracteriza, sobre todo, por una población joven y económicamente productiva (EPRS, 2019; Collantes & Pinilla, 2019; Delgado, 2018).

Gráfica1: Porcentaje de población rural en algunos países europeos, 1800-2000.

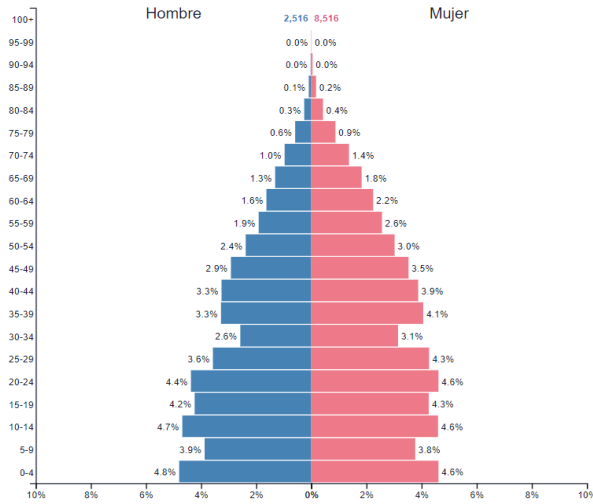


Fuente: Collantes& Pinilla, 2019

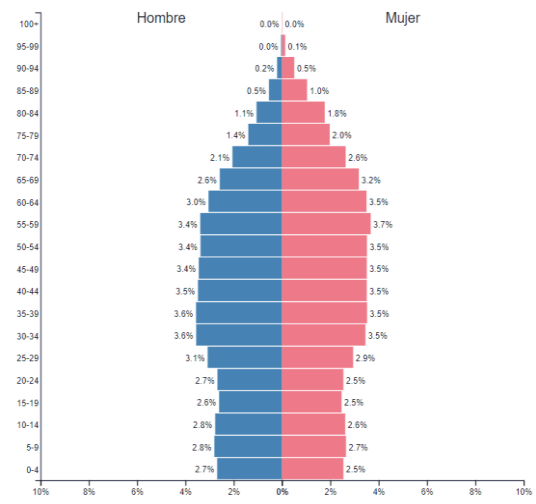
Así en países pioneros en la industrialización, como son Inglaterra y Francia, la disminución de población rural se inicia antes, en el periodo de 1850 a 1910 y se mitiga con anterioridad al resto de países estudiados, llegando incluso a recuperar, en el caso de Inglaterra, una dinámica de crecimiento. Para el caso que nos compete, es decir, España, se ve como la tendencia a decrecer se inicia en el periodo 1950-1970, es lógico, puesto que es en dicho periodo cuando la industrialización se generaliza en todo el territorio y empieza a ganar peso en la economía nacional.

Comparando las pirámides de población, de 1950 (Gráfica 2) y de 2020 (gráfica 3), observamos que la tendencia de la población europea se dirige hacia el envejecimiento de la población, como así lo demuestra, el cada vez menor porcentaje de población en edades de 0 a 18 años, su progresivo engrosamiento de los rangos de edades de 30 a 70 años y el aumento de la esperanza de vida. Todo ello coincide y corrobora las previsiones de envejecimiento y progresiva pérdida de población de la ONU (ONU, 2020), por la progresiva disminución de la entrada de migrantes a la Unión y el descenso de la tasa de natalidad.

Gráfica2: Pirámide de población Europa, 1950.

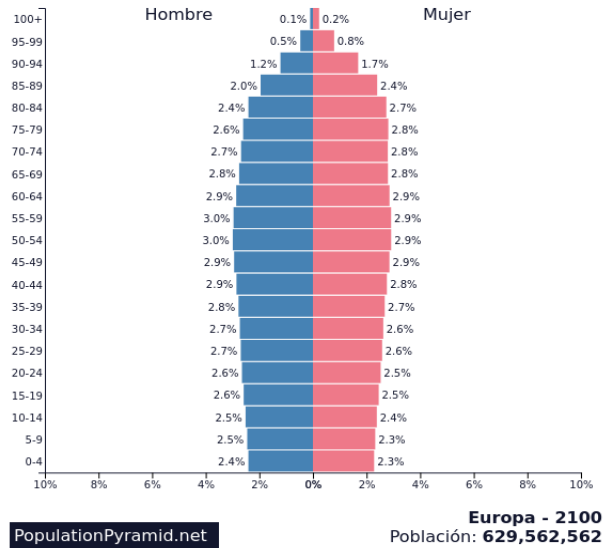


Gráfica3: Pirámide de población Europa, 2020.



Fuente: <https://www.populationpyramid.net/es/europa/>

Gráfica4: Previsión Pirámide de población Europea, 2100.



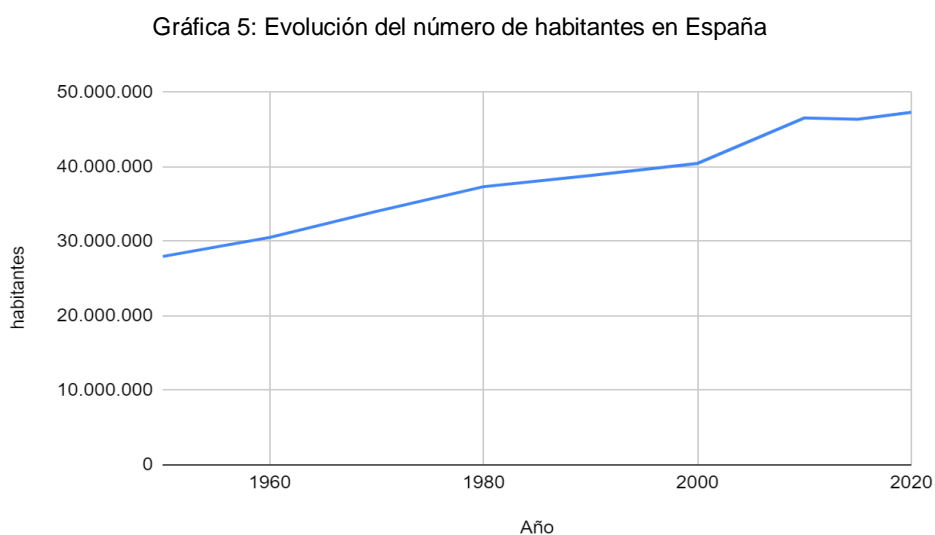
Fuente: <https://www.populationpyramid.net/es/europa/>

Por su parte, España presenta una población de 47.351.567 habitantes (INE, 2020), siendo su superficie total: 505.909 km<sup>2</sup> (Gobierno de España, 2008), supone un valor de densidad de población de 93,6 habitantes km<sup>2</sup>. Por ello, España es el cuarto país de la Unión Europea con mayor número de habitantes, solo por detrás de Alemania, Francia e Italia. Dicha población se distribuye en los 8.109 municipios

existentes en el territorio, 3.190 municipios, tienen una población superior a los 1000 habitantes, y en ellos reside el 96% de la población.

La capital, Madrid, se encuentra en el interior del territorio y en ella habitan 3.334.730 personas (INE, 2020). En los cinco municipios más poblados del país, Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Zaragoza, viven un total de 7.678.859 habitantes (un 16,3% del total de la población).

El número de habitantes en España ha seguido la tendencia de crecimiento propia de los países en desarrollo, durante los siglos XX y XXI.



Fuente: INE, 2021.

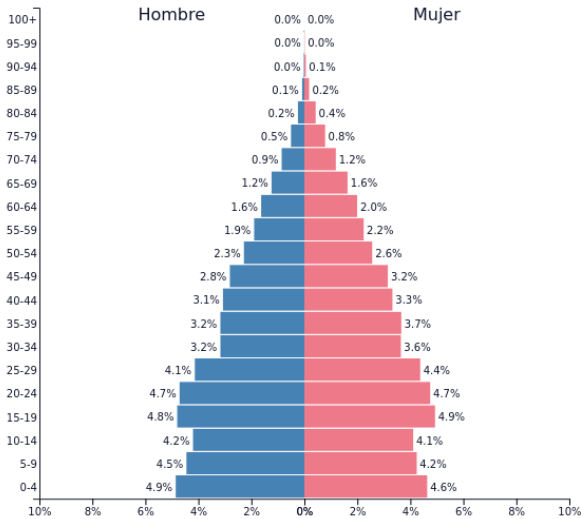
Así como vemos en la gráfica, desde mediados del siglo XX a principios del XXI el número de habitantes se ha visto incrementado en más de 19 millones, lo que supone un incremento del 69,2% de la población.

Un incremento de la población total y al no haber sufrido expansiones o pérdidas de territorio, en el periodo de tiempo estudiado, supone un incremento de la densidad de población. Como se observa en la Gráfica X, el valor pasa de los 55,29 habitantes/km<sup>2</sup>, a los 94,8 habitantes/km<sup>2</sup> de la actualidad (INE, 2021).

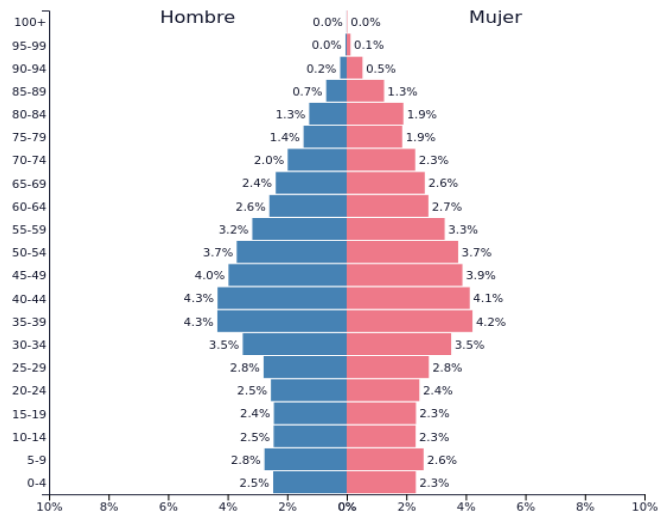
Observando las pirámides de población, la distribución del porcentaje de población perteneciente a cada rango de edad, el valor de la tasa de fecundidad, el cual está por debajo de la tasa mínima necesaria para garantizar el relevo generacional desde 1980 (Ver tabla anexos) y la tendencia migratoria actual (ver tabla Anexos), podemos concluir que España está en riesgo de pérdida de población y envejecimiento. Esta afirmación está corroborada por la previsión de evolución de

población de la ONU 2019 (Gráfica 19), el cual pronostica que en el año 2100 España contará con una población de 33,209,856 millones de personas y el 38% tendrá más de 60 años (ONU,2019).

Gráficas 6 y 7: Pirámides de población en España, años 1950 y 2015.

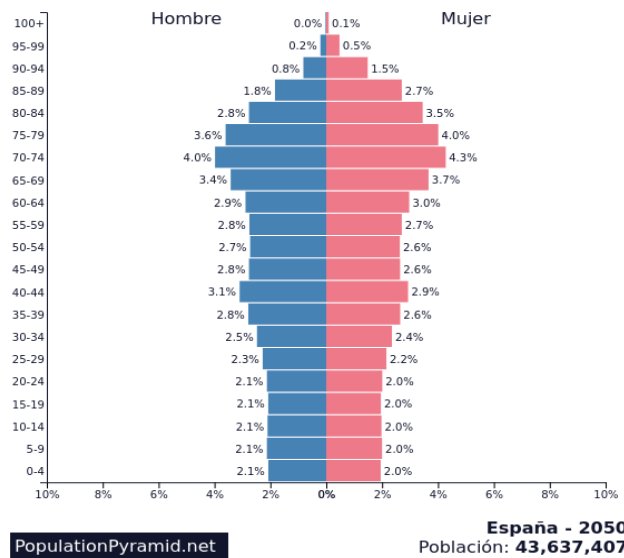


**España - 1950**  
Población: **28,069,734**



**España - 2015**  
Población: **46,671,919**

Fuente: Banco mundial de Datos



**España - 2050**  
Población: **43,637,407**

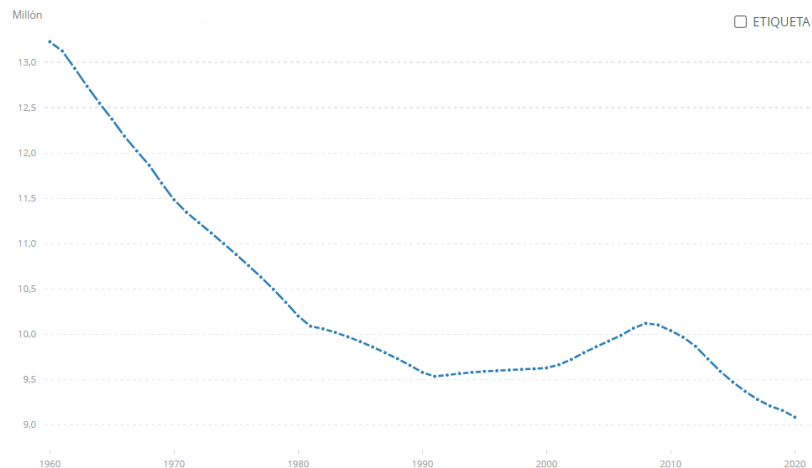
Gráfica 8: Previsión Pirámides de población Española: 2100:

Fuente: Banco mundial de Datos

La población rural (censada en municipios cuya población es inferior a 10.000 habitantes y su densidad inferior a 100 habitantes/km<sup>2</sup> (Gobierno de España, 2017)),

tal y como se observa en la gráfica, ha pasado de contar con 13.227.520 habitantes y suponer el 43,5%, a únicamente 9.086.766, el 19,2%.

Gráfica 9: Evolución de la población rural en España (1960-2020).

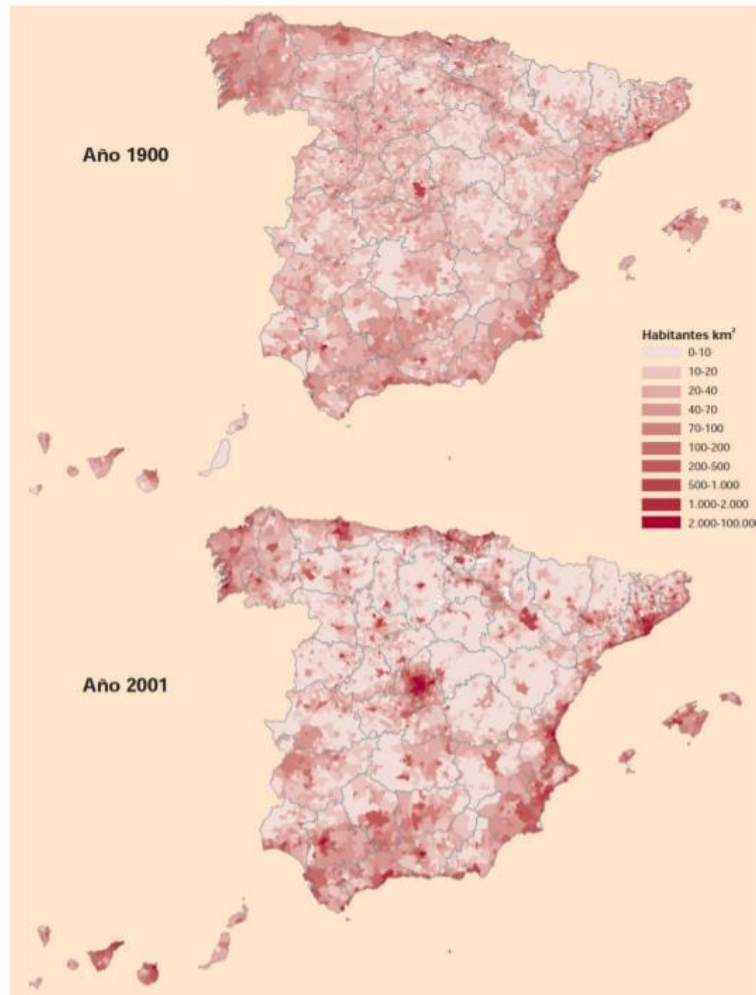


Fuente: Banco Mundial de Datos

Por comunidades autónomas, las que presentan un mayor porcentaje de población rural son: Extremadura (50%), Castilla-La Mancha (45%), Castilla y León (37%), Aragón (32%), Comunidad Foral de Navarra (28%) y Galicia (26%).

La distribución de la población española durante la primera mitad del siglo XX era generalmente homogénea. No obstante, y tal como se muestra en el mapa a continuación, en tiempos más recientes se ha ido concentrando en determinadas ciudades, quedando el área rural más vacía.

Mapa 1: Evolución de la densidad poblacional de los municipios de España.

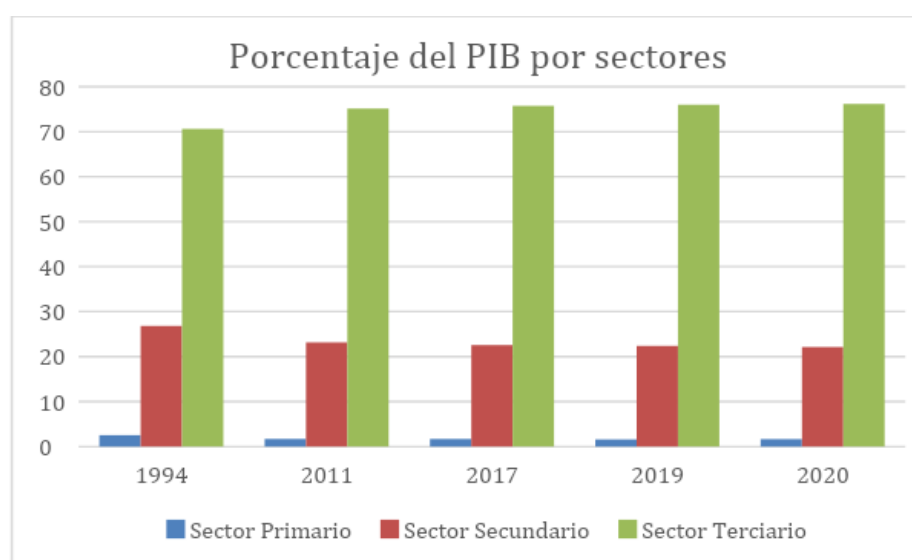


Fuente: Pinilla y Sáez, 2017.

## 2.2 Evolución Económica

Durante los últimos años, la tendencia económica europea es de un fuerte aumento del peso del sector terciario, el cual, siempre ha supuesto más del 70% del PIB, mientras que el sector primario, ha descendido en un total de 0,88 puntos porcentuales (León, 2015).

Gráfica 10: Sectores económicos (% del PIB) – Unión Europea (1994-2020).



Fuente: Banco Mundial (2020)

El sector secundario se ha mantenido mayoritariamente estable, situándose siempre por encima del 20% del total del PIB.

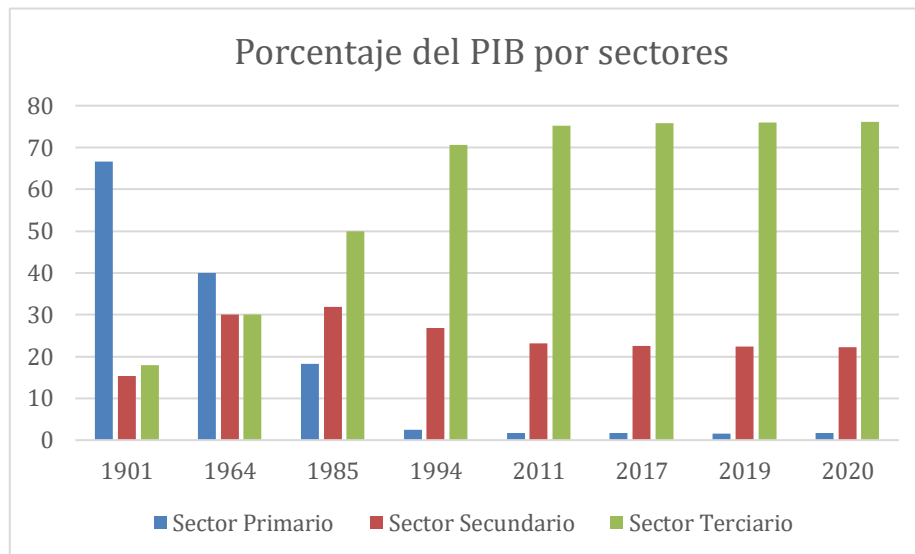
En España, como en otros países occidentales y modernos, se ha producido un proceso denominado “terciarización”, el cual consiste en el progresivo aumento del peso del sector terciario respecto a la economía total. En nuestro país, el proceso empieza más tarde que la mayoría de países desarrollados.

En España, la agricultura pierde su hegemonía económica en la primera mitad del siglo XX, en pos del desarrollo industrial. En el periodo 1960-1985, España sufre un periodo de desagrarización y de desindustrialización, lo que hace que el sector terciario represente un porcentaje aún mayor sobre el total (Alonso et al., 2004).

En la actualidad, España posee una economía propia de un país desarrollado, fuertemente terciarizada, es decir, representa más de un 60% del total de la economía,

mientras que la agricultura y el sector industrial representan un porcentaje mucho menor (Llobregat, 2020).

Gráfica 11: Sectores económicos (% del PIB) – España (1901-2020).



Fuente: Banco Mundial, 2021; Alonso et al., 2004.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1 Fuentes de información

Para la realización del presente Trabajo Fin de Estudios ha sido necesario consultar una serie de fuentes de información. Dicha información se ha obtenido mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos y materiales fotográficos en diferentes bases de datos. Se analizaron y compararon diversas imágenes aéreas del municipio: las ortofotos realizadas por el ejército americano en 1957, así como ortofotos de finales de los años 90, realizadas por el Gobierno de Aragón. También se utilizaron los mapas de ocupación del suelo de CorineLandCover de 1990 y 2018.

Por otra parte, los datos estadísticos han sido obtenidos de las fuentes que se indican a continuación:

En el ámbito socioeconómico, las principales fuentes utilizadas han sido:

- Instituto Nacional de Estadística (INE): este organismo ha sido de gran utilidad para la consulta del Censo de Población y Viviendas, los Censos Agrarios y el Padrón continuo. El Censo de Población y Viviendas ha facilitado información acerca de las alteraciones demográficas del municipio de Fombuena. En cuanto a los Censos Agrarios, especialmente los realizados en los años 1962 y 1999 han sido de gran utilidad para conocer el número de explotaciones y las cabezas ganaderas presentes en el municipio. Finalmente, el Padrón continuo ofrece información acerca de la población por sexo y edad anualmente en Fombuena.
- Instituto de Estadística de Aragón (IAEST): En dicha página web se han obtenido datos acerca de los indicadores demográficos (índice de masculinidad, tasa de mortalidad, edad media, etc.) para el municipio de Fombuena, así como otra información de interés como los Censos Ganaderos municipales de Aragón desde el año 2000 hasta el año 2018 donde se aprecia la evolución de las explotaciones y cabaña ganadera en el municipio durante el presente siglo. Por su parte, los datos estadísticos relativos a las actividades económicas de Fombuena han sido extraídos de la Estadística municipal de Población Activa (2018) y del número de afiliación a la Seguridad Social (2020). Estas estadísticas han sido de gran utilidad para la obtención de datos sobre la tasa de empleo, la tasa de actividad y la tasa de desempleo presente en el

municipio, además de la cantidad de personas ocupadas en cada uno de los sectores económicos.

A partir de esta información se han seleccionado diversos indicadores demográficos (ver Tabla 3) relacionados con la edad y el sexo que permiten el estudio de la estructura de la población municipal (1986-2016), y que se comparan a lo largo del período de estudio.

Tabla 3: Indicadores demográficos utilizados.

Indicadores demográficos:		
Composición	Indicador	Fórmula
Edad	Edad media de la población	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=0}^{100} P_i(i + 0,5)}{\sum_{i=0}^{100} P_i}$
	índice de envejecimiento	$I_{env} = \frac{P_{65 \text{ y más}}^t}{P^t} \times 100$
	índice de juventud	$I_{Vejez} = \frac{P_{0-14}}{P_{65 \text{ y más}}} \times 100$
	índice de vejez	$I_{Vejez} = \frac{P_{65 \text{ y más}}}{P_{0-14}} \times 100$
	Índice de sobrevejecimiento	$I_{Sobenv} = \frac{P_{85 \text{ y más}}^t}{P_{65 \text{ y más}}^t} \times 100$
	Índice de ancianidad	$I_{Ancianidad} = \frac{P_{75-85}}{P_{65 \text{ y más}}} \times 100$
	Tasa global de dependencia	$TG_{dep} = \frac{P_{0-14}^t + P_{65 \text{ y más}}^t}{P_{15-64}^t} \times 100$
	Tasa global de dependencia ancianos	$TG_{dep\_ancianos} = \frac{P_{65 \text{ y más}}}{P_{15-64}} \times 100$
	Tasa global de dependencia jóvenes	$TG_{dep\_jovenes} = \frac{P_{0-14}}{P_{15-64}} \times 100$

Sexo	Tasa de masculinidad	$RM \frac{p_{01-01-t}^{hombres}}{p_{01-01-t}^{Mujeres}} \times 100$
------	----------------------	---

Fuente: Elaboración propia con datos del IAEST.

Respecto a las fuentes cartográficas y topográficas, se ha empleado cartografía básica administrativa, imprescindible para delimitar el término municipal de Fombuena y ayudar a la realización del estudio. Esta información se ha obtenido del instituto geográfico Nacional (IGN), así como del instituto Geográfico de Aragón o IDEARAGON. Para seleccionar las categorías de usos y ocupaciones del suelo más adecuadas para el presente trabajo, se ha utilizado el proyecto CORINE LandCover (CLC). Este proyecto ha sido de gran utilidad a la hora de identificar las categorías del paisaje, con la finalidad de digitalizarlas sobre las ortofotos de la zona. También, han sido de gran utilidad los mapas de aprovechamientos y usos del suelo realizados por el Sistema de información de Ocupación del Suelo o SIOSE, los cuales muestran una mayor precisión a la hora de diferenciar usos, principalmente debido a que se encuentra a una escala inferior que el CLC, 1:25.000, respecto a los 1:100.000 del CLC. En el IGN se han obtenido fotografías aéreas de dos de los años a estudiar (1957 y 1990). Para ello, ha sido necesario consultar el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) del IGN.

Las fotografías aéreas son unas de las herramientas más importantes del presente trabajo ya que son el principal instrumento sobre los que visualizar los cambios paisajísticos sucedidos en nuestro municipio. Las fotografías aéreas empleadas para la realización del trabajo son las siguientes:

- Ortofotos AMS (B) 1956-1957: Serie de ortofotos conocidas popularmente como el Vuelo Americano (serie B) ya que estas fueron realizadas por el ArmyMapService de EEUU entre enero de 1956 y noviembre de 1957 para la España Peninsular e Islas Baleares (IGN, 1956-1957). Las imágenes se encuentran en formato digital a escala 1:32.000 aunque, a diferencia de los fotogramas aéreos relativos a 2018 y 1990, estas se encuentran en blanco y negro(IGN, 1956-1957).
- Ortofotos PCA color de 0,5 m de pixel del territorio de Aragón 1997-2002:realizado por el Gobierno de Aragón y el Centro Aragonés de Información Geográfica (IDEARAGON; se trata de la ortofoto, ejecutada en el

periodo de 1997 y 2002. (IDEA, 1997-2002). La imagen es a color, se encuentra en formato digital y la escala de la fotografía es 1:10.000 (IDEA, 1997-2002).

Se aprecia que las dos fotografías aéreas tienen diferentes escalas, ya que la ortofoto del año 1957 tiene una escala 1:32.000, mientras que la ortofoto de 1997 tiene una escala de 1:10.000. Por ello, se ha decidido trabajar a escala a 1:25.000, permitiendo un análisis de cotejo aceptable de las dos fotografías.

### 3.2 Metodología

En el presente estudio se hace un análisis de los cambios paisajísticos producidos en el término municipal de Fombuenaentre 1950 –momento en el que la revolución industrial se acaba de asentar en España (Stalker, 2002)– y 2018, y los relaciona con los cambios socioeconómicos acontecidos. Así, en primer lugar, se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre el paisaje en zonas de montaña mediterránea en general, y en la zona de estudio en particular. También se ha buscado información sobre otros aspectos relacionados con el medio físico y el humano del territorio de la zona de estudio. El estudio del paisaje es complejo por lo que es preciso delimitar un límite administrativo para su estudio. Posteriormente, se han comparado 3 fotogramas aéreos: (1) el Vuelo Americano de 1957, (2) la Ortofoto PCA de 1997-2002, color 0,5 m, y (3) el Basemap de la herramienta GIS: ARC GIS, el cual corresponde a imágenes tomadas por el satélite MAXAR el 6 de mayo de 2019.

Una vez obtenidas y georreferenciadas las ortofotos, se han empleado como base para la identificación de los cambios paisajísticos sucedidos en el municipio como se describe a continuación:

En primer lugar, se identificaron y seleccionaron las categorías de usos y ocupaciones del suelo, y después, se diferenciaron cartográficamente en el paisaje del municipio. Para seleccionar las categorías de análisis, se han tomado como referencia tanto el proyecto europeo CORINE LandCover (CLC) de 2018, como el mapa del SIOSE de 2014. Tras consultar el proyecto CLC del año 2018, se han obtenido las categorías relevantes de usos y ocupaciones del suelo para el municipio. En la tabla 3 se distinguen tres niveles de agregación jerárquica, aunque en el presente trabajo se han tenido en cuenta únicamente los usos de suelo del nivel 3.

Tabla 4: Categorías de usos y ocupaciones del suelo presentes en el CORINE LandCover (2018) para el municipio de Fombuena.

Nivel 1:	Nivel 2:	Nivel 3:
Superficie Artificial	Tejido urbano	111: Tejido urbano continuo
		112: Tejido urbano discontinuo
Zonas agrícolas	Zonas de labor	211: Tierras de labor en secano
		222: Tierras de labor regadío
		243: frutales
		260: Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural
Zonas forestales con vegetación y espacios abiertos	Bosque	311: bosque Frondosas
		312: bosque coníferas
		313: Bosque mixto
		323: Vegetación Esclerófila
	Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea	324: Matorral en transición
	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	332: Roquedo
		333: Espacio con escasa vegetación
		354: Suelo desnudo

Fuente: Mapa de usos y ocupaciones del suelo CORINE LandCover, 2018. Elaboración propia

Una vez establecidas las categorías y usos del suelo a diferenciar en los fotogramas aéreos de los años 1957, 1990 y 2018, se ha procedido a su digitalización (Heredia, 2011). Al estar disponibles todas las fuentes cartográficas y fotográficas citadas en formato digital, se ha optado por emplear la herramienta de análisis geográfico ArcMap, la cual es parte del programa de información geográfica

ArcGIS en su versión 10.8. Con ella se ha realizado la digitalización de las categorías de usos. ArcGIS es un programa de Sistema de Información Geográfica (SIG) capaz de visualizar, gestionar, editar y analizar datos, y diseñar mapas empleando diferentes formatos y funcionalidades de datos ráster, vector y bases de datos (ArcGis, 2020).

La digitalización se ha llevado a cabo empleando el método “downdating”, tomando como referencia el mapa más reciente del periodo de análisis y modificándolo para fechas previas (Feranec et al., 2000).

Para el año 2018, se digitalizaron las categorías presentes en el fotograma aéreo con el apoyo del CLC del año 2018, el SIOSE 2020 y el mapa del catastro de 2018, todo ello sobre la base propia de ArcGIS (“Arc Base Map”, 2020). Para el año 1990, se tomó como referencia lo digitalizado de 2018, y la ortofoto PCA 1997-2002 color 0,5 m como base. Por último, usando de base la foto del Vuelo Americano de 1957, y tomando como referencia el mapa de cobertura y uso de suelo de 1990, se construyó el mapa de usos para 1957. La escala elegida ha sido 1:25.000, por ser útil y ampliamente utilizada para diferenciar los usos del suelo que permite comparar las escalas de los tres fotogramas (Heredia, 2011).

Con la finalidad de cuantificar y comparar los cambios en la cobertura y uso del suelo entre las tres fechas de estudio, se ha empleado una tabla de doble entrada en la que se muestran las variaciones en superficie y porcentaje de cada una de las categorías. Posteriormente, tomando como referencia los mapas de usos y cobertura del suelo de 1957 y 2018, se ha construido un nuevo mapa en el que se representan los cambios de uso entre ambas fechas. En este nuevo mapa se han resaltado las transformaciones espaciales entre las categorías que componen el paisaje: cambios entre usos humanos, los cambios de uso humano a uso natural, de uso natural a humano y la densificación vegetal. Tras la digitalización de los fotogramas aéreos, se realizaron 4 salidas de campo al municipio de Fombuena para constatar visualmente los usos y ocupaciones del suelo seleccionados para el presente trabajo. Para ello, también se tomaron fotografías.

Para la interpretación de los paisajes de 1957 y 2018, se han aplicado indicadores de ecología del paisaje (McGarigal y Marks, 1995; Gustafson, 1998). Algunos de estos indicadores aportan información acerca de la estructura, composición (elementos que constituyen el paisaje) y configuración (disposición espacial de los elementos) del paisaje (Dramstad et al., 1996), y permiten un mayor entendimiento de los cambios sucedidos, facilitando su diagnóstico y comprensión. Concretamente, se han empleado indicadores referentes a las categorías del paisaje y

al conjunto del paisaje, ya que son los indicadores que mejor se adaptan a los objetivos de evaluación de este trabajo.

Los indicadores de ecología del paisaje escogidos para el estudio de las categorías del paisaje se muestran a continuación. Primero, se presentan indicadores que aportan información acerca del área, perímetro y bordes (superficie de la categoría, porcentaje de paisaje, nº de teselas, densidad de teselas, tamaño medio de teselas y densidad de bordes) y después, un indicador relativo a la forma (Índice Normalizado de Forma):

- Superficie de la categoría (ha): mide el área de cada una de las categorías de usos y ocupaciones del suelo presente en el paisaje. Los valores de este indicador oscilan entre 0, cuando la superficie de la categoría sea mínima, hasta infinito, cuando la superficie de la categoría sea inmensa (Aguilera y Botequilha, 2012).

Fórmula:  $\text{Superficie (ha)} = \sum(A)$

- Porcentaje del paisaje: muestra el porcentaje de superficie que ocupa una determinada categoría en relación al total del paisaje y sus valores varían entre 0 y 100%. (Aguilera y Botequilha, 2012).

Fórmula:  $\% = \frac{\sum(A)}{At} (100)$

Donde  $\sum(A)$ : área total que ocupa una superficie "A"

At: es el área total

- Nº teselas: indica el sumatorio de pequeños fragmentos de una misma categoría presentes en el paisaje. Su valor mínimo será 1 cuando un solo fragmento ocupe la totalidad del paisaje y su valor máximo es infinito.

Fórmula:  $\text{Nº teselas} = \sum(N)$

- Densidad teselas (PD): indica el número de teselas presentes de cada categoría por unidad de superficie. (Botequilha et al., 2006). El valor de este indicador es siempre superior a 0.

Fórmula:  $PD = N/A (100)$

Donde: N es el número de Teselas y A el área total

-Tamaño medio teselas (MPS): es la superficie media que ocupa cada una de las teselas de una determinada categoría del paisaje (Botequilha et al., 2006). Su valor debe ser superior a 0.

Fórmula:  $MPS = A/N$

- Densidad de bordes (ED): se trata del perímetro del borde respecto a la superficie total del paisaje y su valor es siempre superior a 0 (Vila et al., 2006).

- Índice Normalizado de Forma (NLSI): este índice mide la relación entre el perímetro y el área de las categorías que componen el paisaje teniendo que ser su resultado igual o mayor de 1 (McGarigal y Marks, 1995).

Fórmula:  $ED = E/A$

Los indicadores empleados para el conjunto del paisaje son los siguientes:

- Índice de Diversidad de Shannon (H'): un índice muy útil para la comparación de paisajes que aporta información sobre la diversidad paisajística (Vila et al., 2006). Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué categoría pertenecerá un individuo escogido al azar (Magurran, 2004), en este caso tesela. Esto se obtiene teniendo en cuenta la distribución y el número de teselas y categorías presentes en el paisaje, es decir, cuando el paisaje esté constituido por una sola tesela o categoría la diversidad de será 0 e irá aumentando a medida que el paisaje contenga más fragmentos o teselas (Moreno, 2000).

- Dominancia: indica la presencia de una o varias de las categorías del paisaje que sobresalen sobre el resto (Moreno, 2000). Su resultado es 0 cuando las categorías del paisaje se encuentran distribuidas de manera uniforme y tiende a 1 cuando alguna de las categorías predomina sobre las demás.

- Equitatividad: mide la diferencia entre la máxima diversidad que puede alcanzar un paisaje y la diversidad del momento en el que se estudia. La equitatividad es 0 cuando una única categoría conforma la totalidad del paisaje y 1 cuando el paisaje presenta su máxima equitatividad teniendo en cuenta las categorías presentes.

- Estabilidad: tal y como dice su propio nombre, este índice muestra las coincidencias presentes en un paisaje tomando dos secuencias temporales diferentes (Martí y Pintó, 2011). La estabilidad es 1 cuando un paisaje se mantiene idéntico a lo largo del tiempo y 0, cuando los cambios son drásticos y afectan a la totalidad del paisaje.



Foto 1: Casco urbano de Fombuena

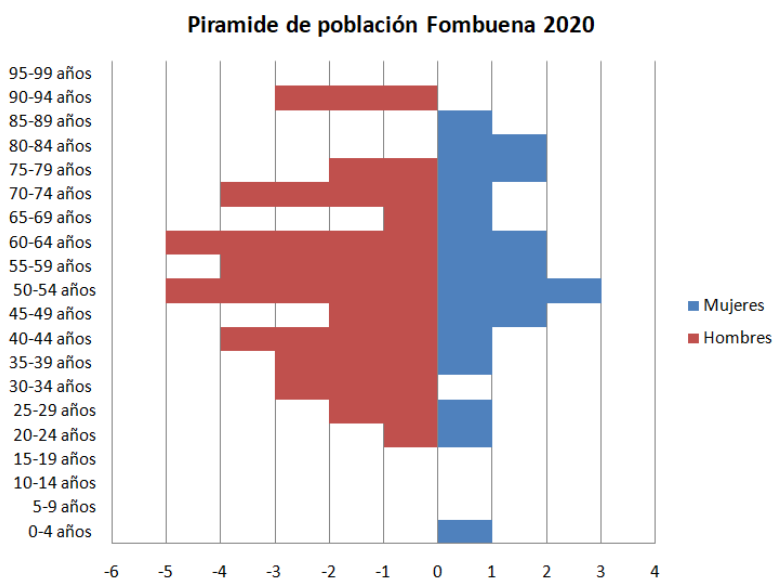


Fuente: Fotografía del autor.

## 4.1 Demografía

Actualmente el municipio cuenta con tan sólo 60 habitantes (INE, 2020) y una densidad poblacional de 2,27 habitantes/km<sup>2</sup>. En la gráfica 12 se observa que la población se encuentra concentrada en el rango de edad de 40 a 70 años (65% de la población) sin apenas población menor de 19 años. A su vez, cabe destacar la gran diferencia entre el número de hombres y mujeres, 21 mujeres y 39 hombres.

Gráfica 12:



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de población

A pesar de que el 60% de la población se encuentre en el rango considerado como población activa, únicamente existen 4 personas dadas de alta en la Seguridad Social y la tasa de paro es nula. Estos datos muestran que la mayor parte de la población no trabaja en el municipio y muy probablemente no reside de forma efectiva en el mismo.

## 4.2 Economía

Fombuena ha sustentado históricamente su economía en la explotación de sus recursos naturales (explotación de una mina de cobre (Pellegero, 1930), agricultura de secano y ganadería). Hasta la fecha, el sector ganadero continúa siendo el principal motor económico del municipio. No obstante, desde principios de los 2000, el auge del turismo rural y las ayudas a su desarrollo, fomentó la apertura de hasta tres casas rurales, una de ellas con comedor rural, En la actualidad quedan abiertas dos (Mainar, 2018).

El ayuntamiento, dispone de un plan de repoblación, el cual consiste en ceder de forma gratuita la explotación del bar y la vivienda colindante, a cambio de residir en el municipio y encargarse de atender el local. Actualmente una familia está en periodo de prueba para este programa.

Foto 2: Bar del municipio



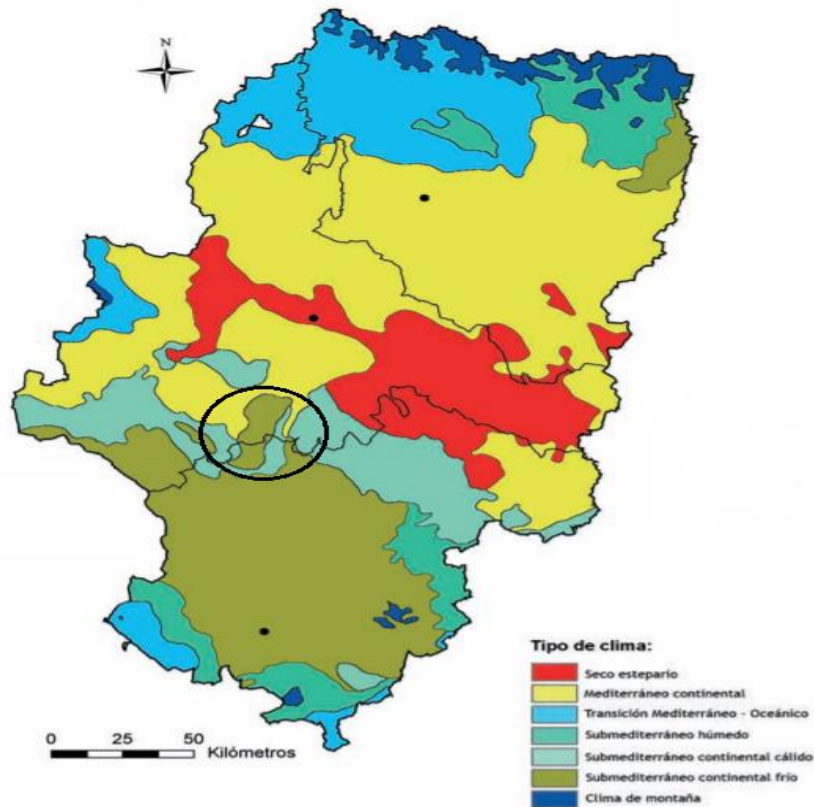
Fuente: Fotografía del autor.

## 4.3 Clima

Fombuena se encuentra a 1.022 msnm y presenta un clima submediterráneocontinental frío, caracterizado por una notable amplitud térmica, tanto

media como absoluta, y por unos escasos volúmenes de precipitación. La temperatura media anual media es de 11,2°C (Enciclopedia Aragonesa, 2020). Durante el verano, la máxima promedio diaria es de 24°C, y durante el invierno de 11° C (NASA, 2020).

Mapa 3: Mapa climático de Aragón.



Fuente: Atlas Climático de Aragón, 2007.

Foto 3: Fombuena tras la borrasca Filomena en 2020.



Fuente: Aragón Virtual, 2020.

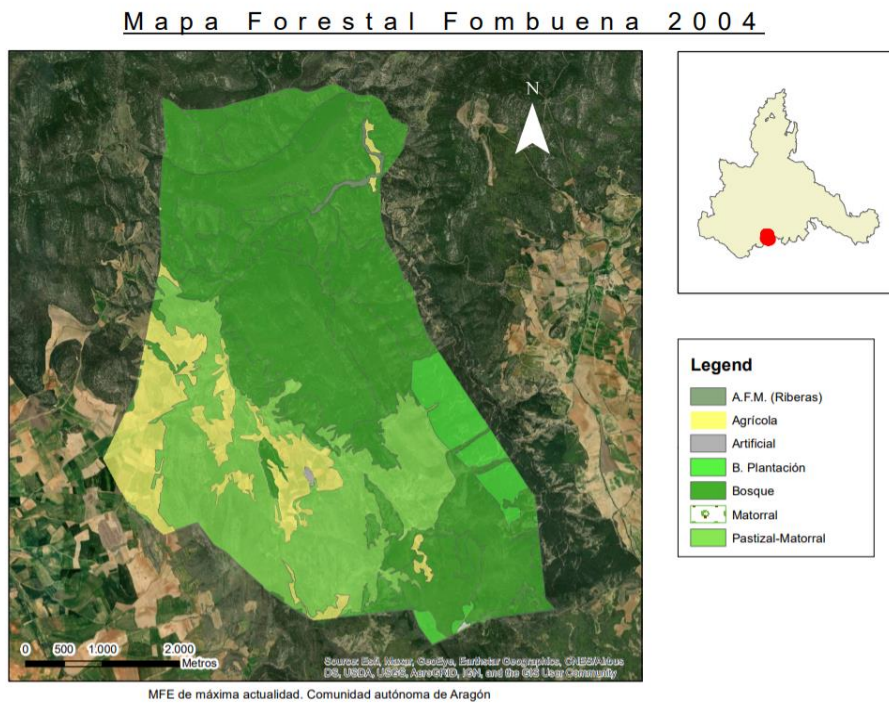
La precipitación anual es de 400 mm. El mes más lluvioso es mayo, con una precipitación de 35 mm; el mes más seco es enero, con una precipitación media de 9 mm (NASA,2020). Nieva una media de 7 días al año.

La época más ventosa del año se corresponde con los meses de octubre a mayo, durante los que se registra una velocidad promedio del viento de más de 15,2 km/h, no obstante, el promedio se mantiene por encima de los 10 km/h durante todo el año.

#### 4.4 Vegetación

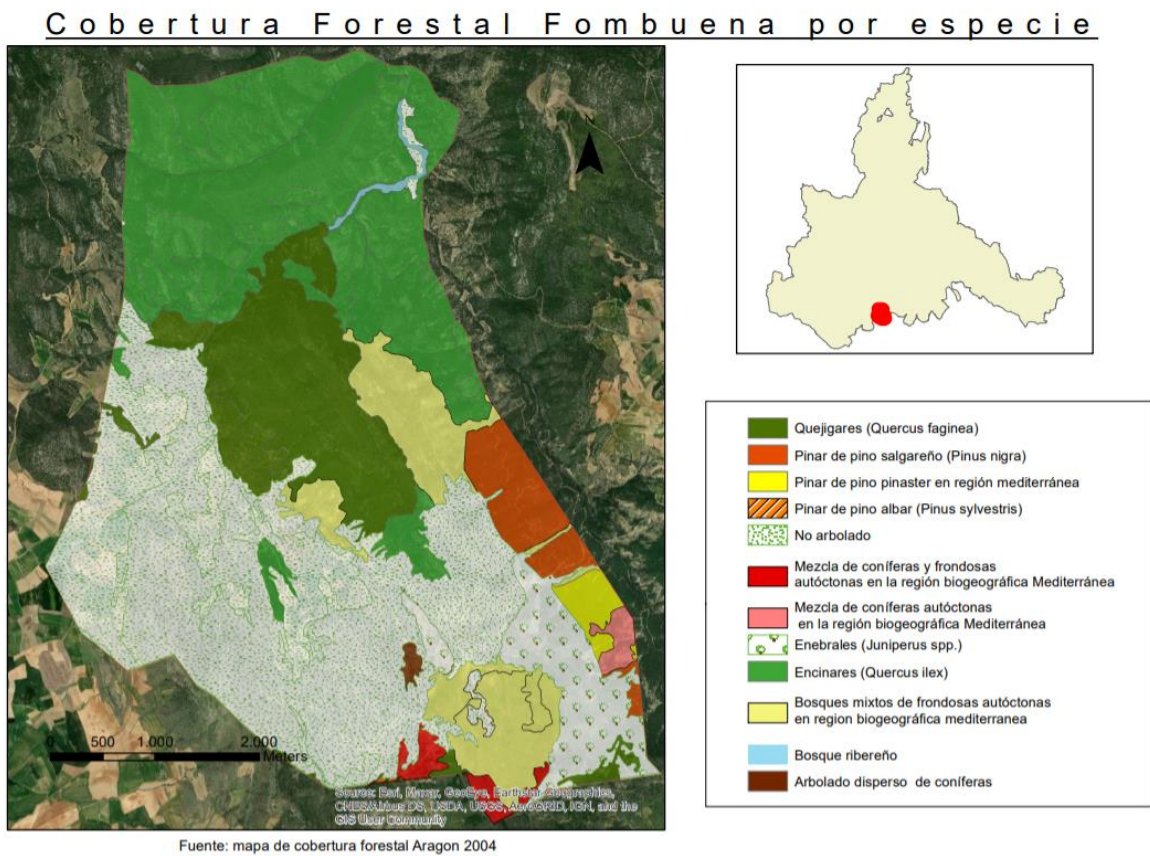
En la actualidad, la mayor parte de la superficie del término municipal está cubierta por bosques (64%) (ver mapa 3), con predominancia de especies quercíneas (*QuercusIlex* y *Quercusfaginea*), tal y como se observa en el mapa 4. Las zonas de pastizal-matorral ocupan un 25% del terreno, y el terreno agrícola supone aproximadamente un 11% del mismo.

Mapa 4: Cobertura forestal del término municipal de Fombuena.



Fuente: elaboración propia.

Mapa 5:



Fuente: elaboración propia.

El área ocupada por coníferas autóctonas es muy reducida. No obstante, las coníferas de una repoblación (año 1968) suponen casi el 5% del área municipal.

Foto 4: Zona de Reforestación Fombuena



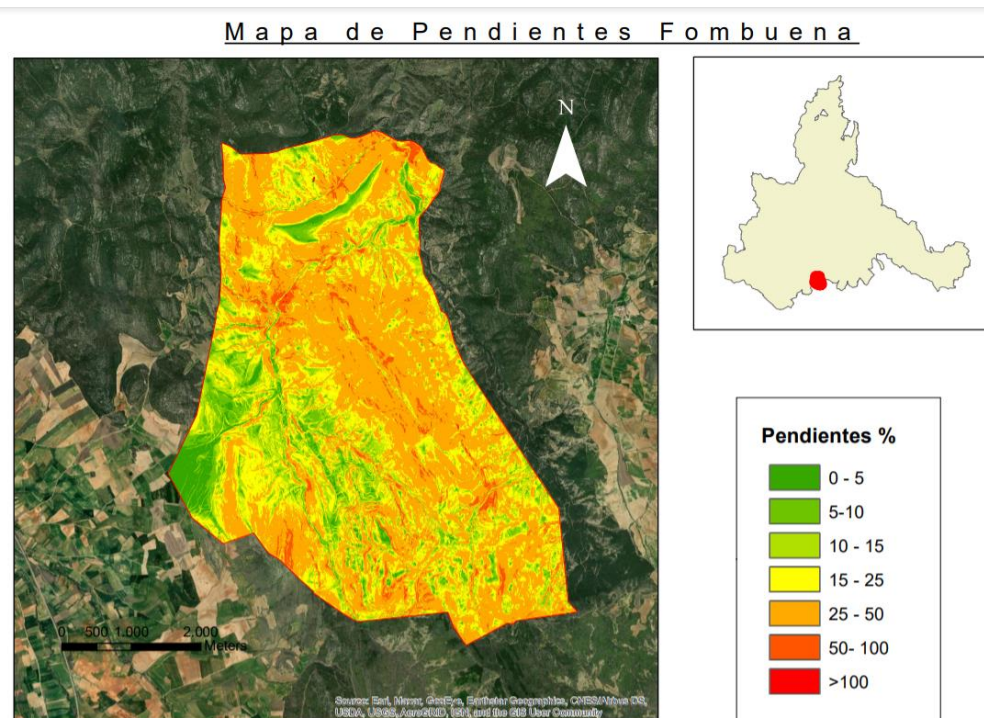
Fuente: DGB-INIA.

#### 4.5 Pendientes

La presencia de sistemas montañosos que atraviesan el municipio de norte a sur (Sierra del Peco, 1304 m, o Sierra de la Pajarranca, 1233 m (EEA, 2000)), hace que exista una gran variabilidad altitudinal en el municipio.

Por ello, en el mapa de pendientes (mapa 5) se observa cómo en la mayor parte del municipio predominan las pendientes entre el 25 y el 50% (color naranja). Únicamente la zona en la que se sitúa el núcleo de población y zonas concretas al norte presentan una pendiente menor al 5 %, por lo que históricamente se han aprovechado para su explotación agrícola y, evidentemente, la ocupación urbana. En momentos de mayor presión demográfica, la población se veía obligada a cultivar aquellas zonas de mayor pendiente, como así lo demuestra la presencia de bancales en las laderas de Santa Catalina, con pendientes superiores al 15% (Puigdefábregas y Balcells, 1970).

Mapa 6: Mapa de pendientes del municipio de Fombuena en 2021.



Fuente: elaboración propia

#### 4.6 Paisaje

El paisaje del municipio de Fombuena ha sido modelado por la acción del hombre desde hace siglos, como así lo demuestra la presencia del poblado celtibérico de Datos.

Para su descripción, se ha decidido dividir el término municipal en tres zonas, en función de su orientación y sus pendientes. Así, las zonas sureste y suroeste, presentan un paisaje similar, en el que destacan unos fondos de valle tapizados con campos de cultivo, donde la única vegetación destacable se encuentra en los lindes de los campos (ver foto 5), en aquellos campos que han sido abandonados y en ciertas manchas de remanente. Mientras, en las zonas cuya pendiente, su lejanía del municipio o la no presencia de vías de acceso hace que proliferen los Encinares (*Quercus ilex*). Cabe destacar, la presencia de bancales de cultivo abandonados en la ladera de Santa Catalina, la presencia de pinares de pino negro (*Pinus nigra*) y pino de rodeno (*Pinus pinaster*), los cuales son en su mayor parte, fruto de la reforestación llevada a cabo en 1968 y la extensión de enebrales (*Juniperus spp.*).

Foto 5: Paisaje de la zona suroeste del municipio.



Fuente: fotografía del autor.

En la zona norte, la pendiente (superior al 25%), la lejanía del núcleo de población y la escasa presencia de vías de acceso, hace que la zona esté cubierta, en su práctica totalidad, por vegetación propia de las zonas montañosas mediterráneas. Destacan especies como el quejigo (*Quercusfaginea*) y la encina (*QuercusIlex*) (ver foto 6), siendo anecdótica en esta zona, la presencia de campos de cultivo. También se debe destacar la presencia de una mancha de bosque de ribera, en la zona por la que discurre el arroyo del Val, la cual está formada principalmente por chopo blanco (*Populusalba*).

Foto 6: Paisaje de la zona norte del municipio.

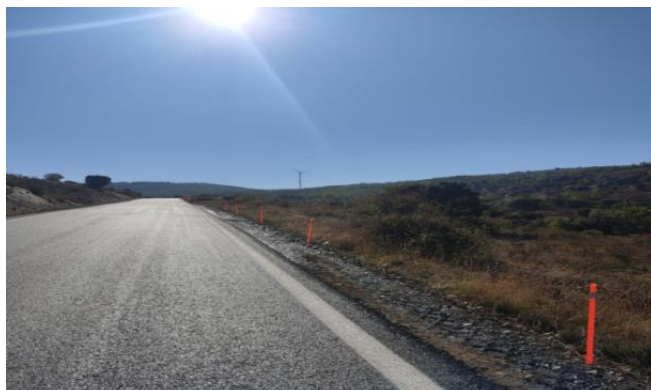


Fuente: fotografía del autor.

### Elementos disruptores del paisaje:

Actualmente se está erigiendo un parque eólico (Parque Eólico “El Castillo”) el cual dispone de 25,2 MW de potencia, constituido por un total de 7 aerogeneradores modelo GE 137 de 4.030 kW, de los cuales 3 están situados en el término municipal de Fombuena. Cuenta con un presupuesto total de 5 millones de euros.

Foto 7: uno de los Aerogeneradores visibles desde el municipio

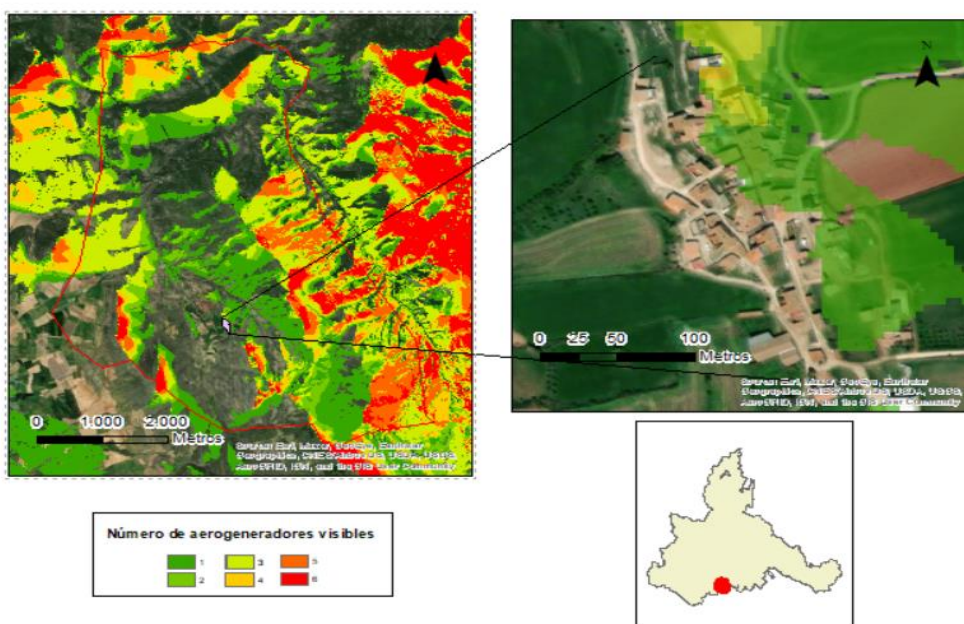


Fuente: fotografía del autor.

En el periodo de 2019 a 2020 se instalaron 3 aerogeneradores, uno de ellos dentro de los límites del término municipal (foto 7) y otros dos, aunque fuera del mismo, se alcanzan a ver desde el municipio, tal y como se observa en el mapa a continuación.

Mapa 7: Cuenta visual del parque eólico en el municipio.

### C u e n c a   v i s u a l   M o l i n o s



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, existe una antena telefónica situada en una colina en las afueras del núcleo de población. Ésta supone también un elemento llamativo, y es visible desde 27% del área del municipio, tal y como se muestra en el mapa 7.

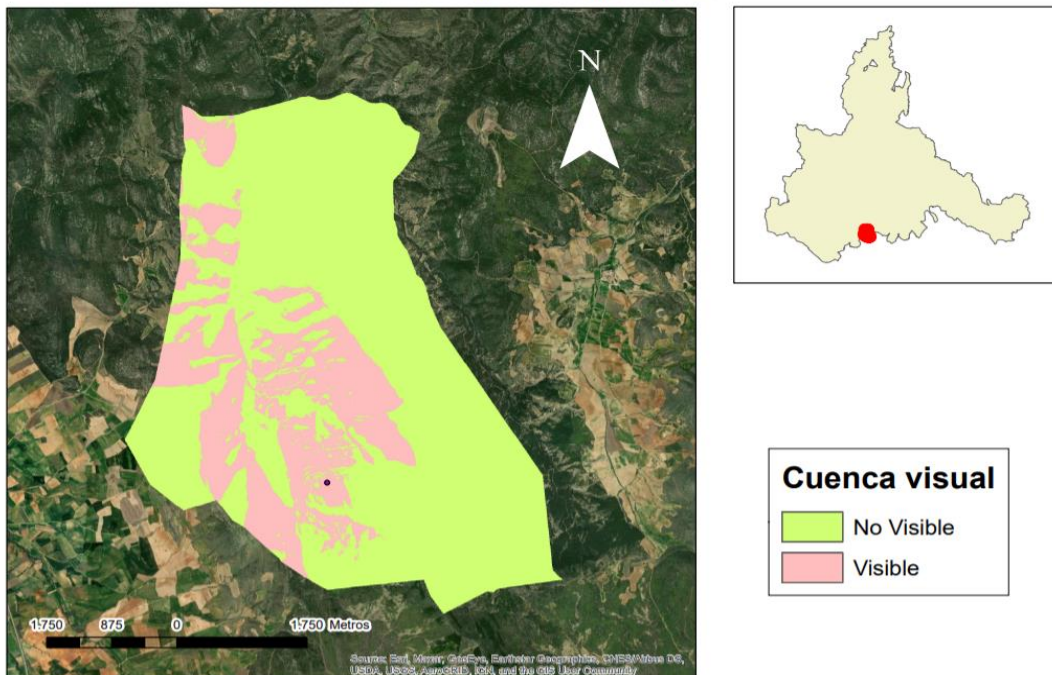
Foto 8: Antena de telefonía



Fuente: fotografía del autor.

Mapa 8: Cuenca visual de la antena telefónica.

C u e n c a   v i s u a l   A n t e n a



Fuente: elaboración propia.

## 5.RESULTADOS

La práctica totalidad del medio rural europeo ha visto cómo sus paisajes han ido evolucionando influenciados por los cambios socioeconómicos, es decir, como consecuencia de los cambios en cómo el ser humano se relaciona con el medio que habita.

Dicha relación evolucionó progresivamente de un sistema tradicional, basado en cubrir todas las necesidades de los habitantes haciendo uso de los bienes de su entorno, a otro modelo en el que se prioriza la rentabilidad económica. Es decir, al tener cubiertas las necesidades básicas por otros medios, como puede ser el comercio, se especializa la producción en explotar aquellos bienes que mayor beneficio produzcan en el paisaje. Todo ello supone un cambio drástico en el uso del terreno.

El sistema tradicional, que predominó en los siglos previos a la revolución industrial se basaba principalmente en la economía de subsistencia, lo que dio lugar a paisajes profundamente manejados por el hombre(García-ruiz, 2020)..Tal y como resalta Lasanta, et al, (2005) en relación a los territorios rurales, en Fombuena, dicho sistema suponía una carga sobre la totalidad del paisaje: los fondos de valle, previamente dominados por bosques de ribera y amplias zonas de matorral, fueron sustituidos por campos de cultivo y un núcleo de población.Las zonas más inaccesibles fueron gestionadas con la finalidad de aprovechar sus pastos, y por último, las zonas boscosas se vieron mermadas y relegadas a pequeñas manchas de remanente mantenidas únicamente con la finalidad de servir de reservorio de energía para el invierno, es decir, como reservas de combustible.

Así, el paisaje fue evolucionando en función del uso que el ser humano le daba. Aquellos que, por disponibilidad de recursos (el agua o factores como un clima templado), podían soportar una carga poblacional mayor, veían cómo sus poblaciones crecían. La población crecía en consonancia con la carga poblacional que podía sostener el paisaje que la misma habitaba (Heredia, et al., 2013).

La revolución industrial (1810-1840) supuso un cambio en el paradigma.La aparición demaquinaria y el consecuente avance de la técnica facilitaron enormemente la obtención de recursos del medio. La revolución industrial conllevó al mismo tiempo una mejora en las comunicaciones, lo que facilitó enormemente el comercio. Dichos avances hicieron que la población ya no precisara de un único entorno para cubrir la totalidad de sus necesidades, y que estas se pudieran cubrir comerciando. Así las

zonas se fueron especializando en aquellos recursos que más rentabilidad supusiera su explotación.

Esto condujo a que, aquellas zonas con una población mayor se fueran transformando progresivamente en zonas urbanas, las cuales acabarían sufriendo una reconversión industrial, zonas en las que las fábricas reciben las materias primas procedentes de entornos rurales y se dedican a transformarlas.

Al mismo tiempo, la revolución industrial, produjo paulatinamente un profundo cambio en los paisajes rurales, en los cuales, la mejora de la técnica y la especialización iría cambiando progresivamente la forma en la que se trabajaba el medio. De esta forma, se pasó de paisajes tapizados por gran cantidad de campos de pequeño tamaño en los cuales se cultivaban gran variedad de especies, laderas de pasto y cabeceras reservorio de madera, a grandes extensiones de explotaciones monoespecie y ganadería intensiva. Mientras, la aparición de otros combustibles de mayor eficiencia calórica, como son el petróleo y el carbón redujo la carga sobre los bosques de remanente.

Por otro lado, el proceso de industrialización de las ciudades, requería de una gran cantidad de mano de obra, la cual provenía principalmente de entornos rurales, puesto que en dichas zonas el avance de la técnica y la mecanización de los procesos produjo un excedente de población en edad activa. Esta situación dio inicio al flujo poblacional del entorno rural al urbano, conocido como Éxodo Rural. Las zonas urbanas crecieron en población a base de población rural, un proceso que se retroalimenta, puesto que a mayor población mayor cantidad de servicios, lo que suponía una mayor calidad de vida, la cual atraía a la población de zonas rurales.

Así, en el entorno rural, la drástica disminución o incluso desaparición de los principales agentes modeladores del medio (el ser humano), produjo el deterioro o incluso la desaparición de los mismos (Sancho-Comins, 1996; Farina, 2000; Faus e Higuera, 2000; Lasanta et al., 2006; Culotta y Barbera, 2011).

## 5.1 Evolución económica del municipio

En el municipio de Fombuena no se encuentran representados todos los sectores económicos actualmente. Eso sí, tal y como se observa en la Tabla 4, a fecha de 2020, la gran mayoría de sus habitantes ocupados se incluyen en el sector servicios. No obstante, esto no ha sido siempre así, ya que durante siglos las actividades predominantes en el municipio han sido la ganadería, agricultura y la extracción de cobre de la cercana mina del Hocino (Vicente-Serrano et al., 2000).

Tabla 4: Personas empleadas en Fombuena en 2020, por sectores:

	Número de personas	%
Agricultura	0	0
Industria	0	0
Construcción	1	20
Servicios	4	80
No consta	0	0
Total	5	100

Fuente: elaboración propia con datos del INE (2020).

- Sector primario:

El sector primario ha concentrado la mayor parte de la actividad económica del municipio de Fombuena durante siglos, siendo uno de los principales agentes modeladores del terreno; sin embargo, en las últimas décadas se ha producido un declive debido a la pérdida de competitividad y el aumento de la ganadería, principalmente ganado ovino y bovino. No obstante, según Collantes (2004), el sector primario ha sido el principal motor de zonas montañosas españolas hasta 1980. Para nuestra zona de estudio, esto se corrobora con las tablas del censo agrícola, en las cuales observamos cómo, el número total de hectáreas de correspondientes a tierras labradas, se han reducido a la mitad, mientras que el número de explotaciones ganaderas ha pasado de 7, en 1989 a 17, en 2009, al mismo tiempo que han

aumentado el número de cabezas de ganado bovino, el cual ha aumentado en 1846 cabezas y el ovino el cual ha aumentado en 592 cabezas.

Tabla 5: Ganadería:

Año	1989	1999	2009
Número de unidades ganaderas	142	266	1312
cabezas ganado bovino	137	149	1983
ganado ovino	419	1.651	1011
ganado caprino	24	8	0
Ganado porcino	1	0	0
Número de Explotaciones	7	8	17

Fuente: Censos agrarios 1989-1999 y 2009, INE. Elaboración propia.

Tabla 6: Agricultura:

	Año 1989	Año 1999	2009
Superficie total de las explotaciones, en hectáreas	2.767	691,5	2.286
Hectáreas en tierras labradas	159	168	81
Hectáreas en tierras para pastos permanentes	1.719	292	1.037
Hectáreas en especies arbóreas forestales	788	100	776
Hectáreas en otras tierras	100	131	391

Fuente: Censos agrarios 1989-1999 y 2009

Por último, cabe destacar, la importancia sobre la economía del municipio de la explotación de la mina de cobre “barranco del Hocino”, la cual se explotó hasta principios del siglo XX, y fue junto con la agricultura y la ganadería, los principales motores económicos del municipio (Pellegero, 1993).

- Sector Secundario

Al no existir actividad industrial de ningún tipo en el municipio de Fombuena, la única población activa incluida en el sector secundario, es la correspondiente, a las obras de restauración y mantenimiento de edificios, por lo cual dicho número fluctúa, año a año en función del número de obras existentes, llevadas a cabo por el ayuntamiento, en el municipio.

- Sector Terciario

El sector terciario, es escaso pero, al contrario que el sector secundario, sí que está presente en el municipio. Ya que en la actualidad en el mismo se encuentran tres casas de turismo rural y hasta el inicio de la cuarentena, un comedor rural.

En el sector de la restauración, el municipio cuenta con un salón del ayuntamiento, el cual hace las veces de bar. En la actualidad es regentado por una familia de origen rumano. Los cuales aplicaron al proyecto de repoblación del pueblo, el cual consiste en, regentar el bar sin coste y el alquiler gratuito de la vivienda superior, a cambio de dar servicio.

## 5.2 Cambios socioeconómicos de la zona de estudio

### Población

El municipio de Fombuena según el Nomenclátor de población (INE), se compone únicamente de un núcleo de población y en él no consta haber población dispersa registrada. La población del municipio, se muestra en la tabla 7, ha sufrido un rápido descenso en el periodo que abarca desde 1950 hasta principios del siglo XXI, en el cual, el municipio pasó de tener una población de 177 habitantes en 1950 a únicamente 9 en 1991, lo que supone una pérdida de aproximadamente del 95% de la población.

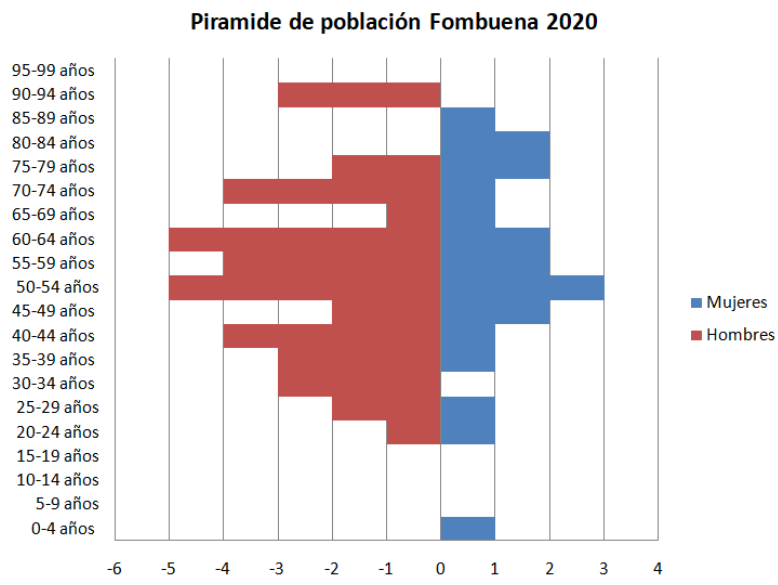
Observando la evolución de la población, cabe destacar que el repunte se observa a partir del año 2000, periodo en el cual la población empieza a recuperarse hasta alcanzar la cifra de población que presenta en la actualidad de 60 habitantes (INE, 2020). En la Tabla 7 se puede ver la evolución de ambos tipos de población desde mediados del siglo XIX. Sin embargo, a partir del Censo del año 2001, se ha introducido el término de población residente equivalente a la población de derecho.

Tabla 7

<b>Censo</b>				
<b>Año</b>	<b>Población de Hecho</b>	<b>Población de Derecho</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Diferencia %</b>
<b>1877</b>	191	191	0	
<b>1887</b>	170	193	23	-11,9
<b>1897</b>	210	232	22	-9,5
<b>1900</b>	221	226	5	-2,2
<b>1910</b>	235	258	23	-8,9
<b>1920</b>	232	266	34	-12,8
<b>1930</b>	220	247	27	-10,9
<b>1940</b>	213	239	26	-10,9
<b>1950</b>	177	185	8	-4,3
<b>1960</b>	105	108	3	-2,8
<b>1970</b>	19	22	3	-13,6
<b>1981</b>	9	9	0	
<b>1991</b>	9	13	4	-30,8
<b>2001</b>		15	15	
<b>2011</b>		52	52	
<b>2020</b>		60	60	

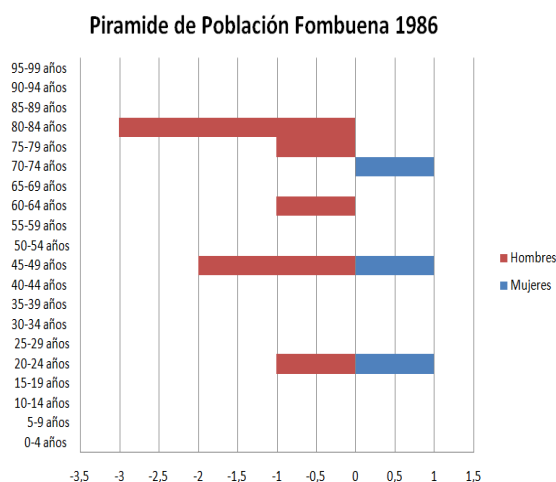
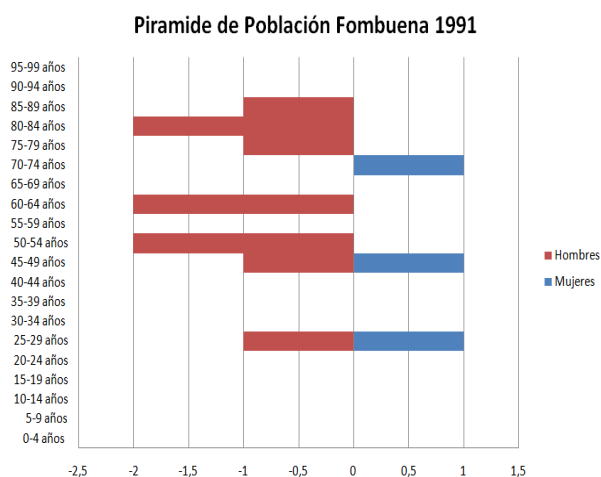
Fuente: Nomenclator 1877-1991 y Censo 2001 y 2011

Gráfica 13



Fuente: elaboración propia con datos del INE, 2020.

Gráficas 14 y 15: Pirámide de población de 1986 y 1991.



Fuente: Fuente: elaboración propia con datos del INE 2020

Observando las pirámides de población del municipio, destaca, como las pirámides de 1991 y 1986, muestran una población desestructurada, donde destaca la falta de población en gran parte de los rangos de edad. Así no existe población en el rango de 0 y 19 años, de 24 a 45, de 49 a 60, de 65 a 69 y de población superior a los 84 años. En la pirámide de 1991, únicamente sigue la evolución esperada de la población residente. En la pirámide de 2020 se observa un incremento de población principalmente en el segmento de los 40-70 años. Cabe destacar la gran diferencia entre la población femenina y masculina, así como la inexistencia de población menor de 19 años.

En la tabla 8 se observa cómo la población, está fuertemente envejecida, si bien es cierto que la población ha aumentado en 49 habitantes en el periodo 1986 y 2020, dicho crecimiento de población, está formado principalmente, población con edades de entre 40 y 90 años. Al no suponer un engrosamiento de la base de la pirámide, es decir de los rangos de edad de 0 a 19 años, la población seguirá abocada al envejecimiento y este será cada vez más acusado, como así lo indica el índice de vejez, el cual ha pasado de tener un valor de 800 en 1998 a más del doble, 1700, en 2020. Esto es indicativo de que la proporción de personas mayores de 65 años es cada vez mayor, en proporción a la gente de menos de 15 años. Por otra parte el índice de ancianidad, ha pasado de 80 a 35,29, esto indica que la proporción de habitantes en edades comprendidas entre los 65 y los 75 años, es cada vez menor.

Tabla 8: índices de población

Año	1986	1998	2003	2010	2020
Edad media	58,36	53,43	55,33	53,43	54,83
Índice de envejecimiento:	0,45	0,38	0,40	0,38	0,28
Índice de juventud	0,00	12,50	16,67	12,50	5,88
índice de vejez	n.d	800,00	600,00	800,00	1700
Índice de sobreenvjecimiento	0,00	0,00	0,00	0,00	23,52
Índice de ancianidad	80,00	37,50	50,00	37,50	35,29
Tasa global de dependencia	0,83	0,75	0,88	0,75	0,42
Tasa global de dependencia ancianos	83,33	66,67	75,00	66,67	40,47
Tasa global de dependencia jóvenes	0,00	25,00	16,67	25,00	2,38
Tasa de masculinidad	266,67	250,00	400,00	250,00	185,71
Población total	11	21	15	52	60
Crecimiento vegetativo	0	-1	0	0	-1

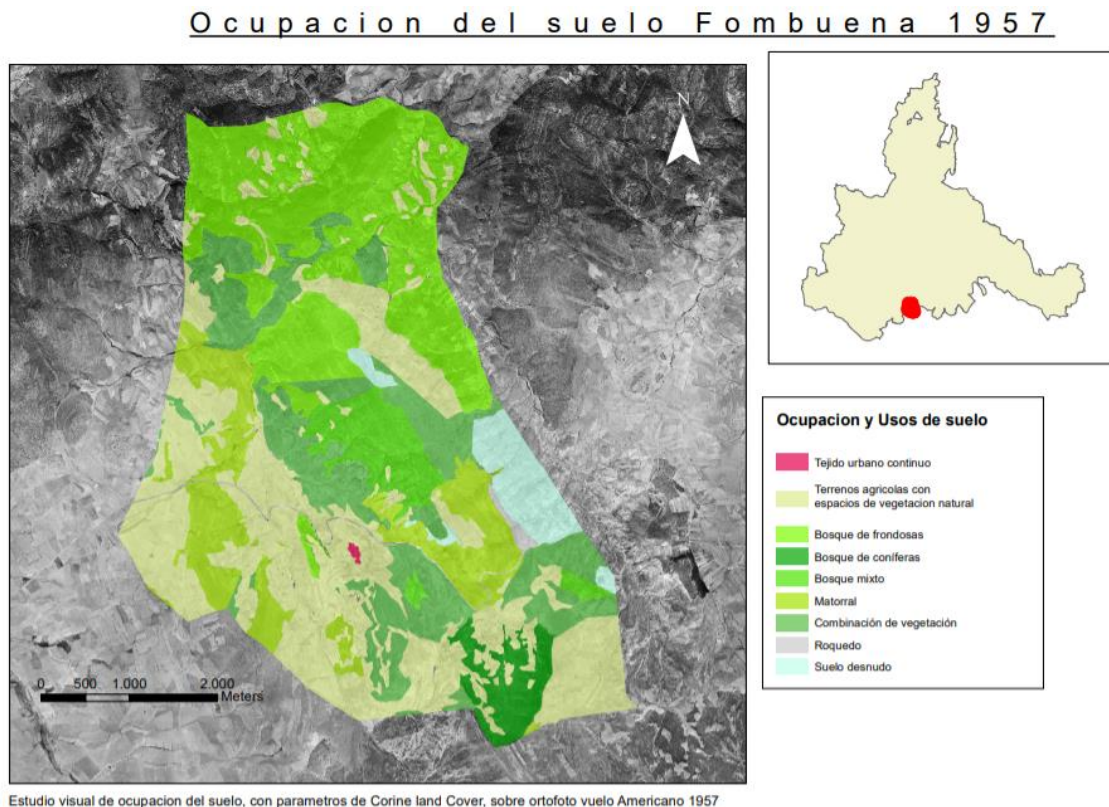
Fuente: Elaboración propia con datos del INE e IAEST.

### 5.3 Evolución de los componentes del paisaje

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la digitalización de las categorías de usos y ocupaciones del suelo, y la elaboración de los mapas relativos a los tres momentos estudiados basados en estos elementos. De esta manera, se exponen los mapas de ocupaciones del suelo de Fombuena de los años 1957, 1990 y 2018 (Mapas 8, 9 y 10).

Para el estudio del paisaje se han seleccionado las 13 categorías de usos y ocupaciones del suelo presentes en las leyendas de los mapas y justificadas en el apartado de Fuentes de información y método. Sin embargo, no todas las ocupaciones del suelo aparecen en las tres fechas de análisis. Así en el año 1957 se ha identificado toda la superficie agrícola como: "Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural". En la ortofoto de 1957, la totalidad de los campos de cultivo presentaban vegetación natural intercalada, mientras que en el mapa de 2018 sí se logra diferenciar hasta tres tipos de terrenos agrícolas diferentes. Para 1957 tampoco se ha logrado identificar ningún terreno regado permanentemente, por lo que en el mapa correspondiente a ese año contamos con 9 usos de ocupación del suelo, mientras que en 2018 son 13.

Mapa 8:



Fuente: elaboración propia sobre ortofoto.

Tabla 9: Cobertura CLC 1957: Fombuena.

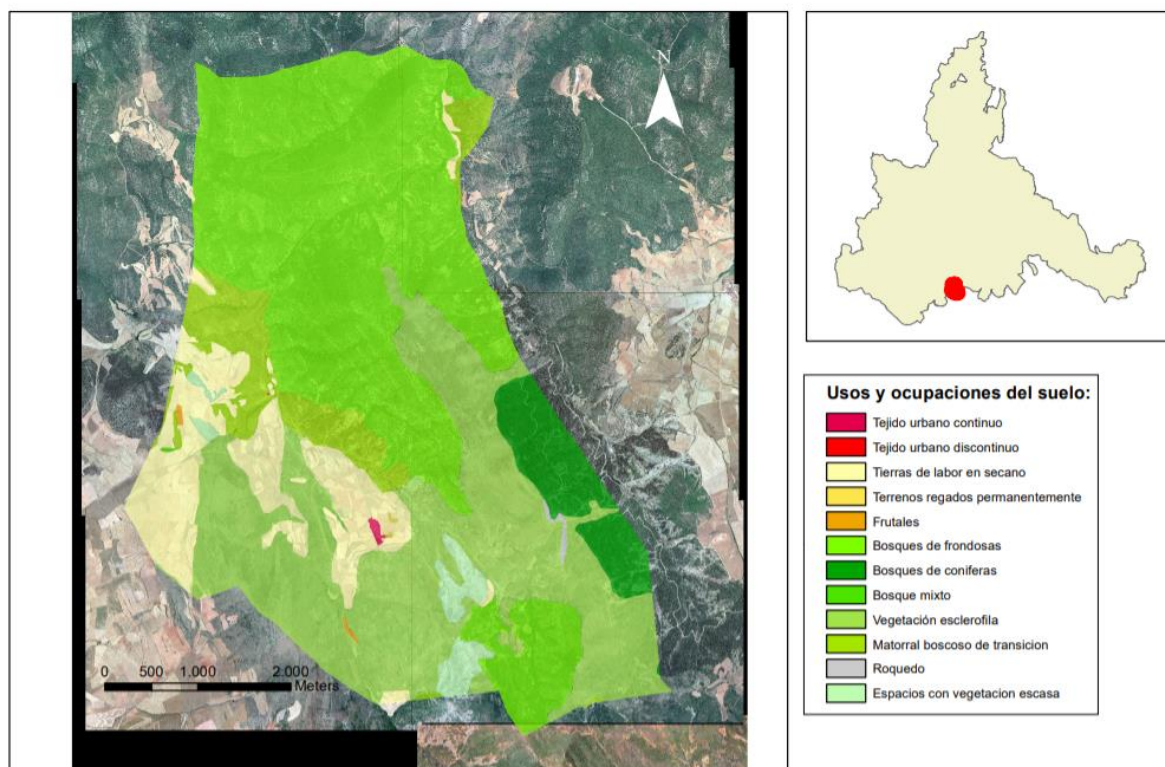
CLC 1957		ha	%
Tejido urbano continuo	111	2,3	0,09
Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural	260	873,9	33,1
Bosque de frondosas	311	664,1	25,2
Bosque de coníferas	312	80,2	3
Bosque mixto	313	128,8	4,9
Matorral	330	299	11,33
Combinación de vegetación	340	468,6	17,8
Roquedo	352	9,2	0,4
Suelo desnudo	354	111,5	4,2
Fuente: elaboración propia	Total	2637,8	100

Al realizarse el mapa de usos del suelo de 1957 sobre la imagen del Vuelo Americano de 1957 (blanco y negro, y sin resolución necesaria para discernir entre los diferentes usos del suelo agrícola), se ha decidido reunir todos ellos bajo la categoría: "Terreno agrícola con espacios de vegetación natural". Esto es debido a que se observó que la práctica totalidad del terreno agrícola presenta vegetación intercalada. Cabe destacar tanto el cambio entre usos agrícolas, como el porcentaje de abandono de los mismos, así como su evolución hacia una cobertura natural.

En 1957, el uso dominante, con un 33,13% del total, es el "Terreno agrícola con espacios de vegetación natural". En este periodo de tiempo residen en el municipio 185 habitantes. El segundo uso con mayor extensión, y el primero entre los usos naturales, es el "bosque de frondosas", el cual ocupa el 25,18% del territorio, coincidiendo con aquellas zonas de mayor tortuosidad y lejanía del municipio. Cabe destacar la presencia en esta tesela, de multitud de pequeños campos, los cuales como veremos en mapas de uso posteriores acabarán desapareciendo y formando parte de la categoría que los rodea.

Mapa 9:

### Ocupación del suelo Fombuena 1990



Fuente: Corine Land Cover 1990, matizado con estudio visual de la capa base Ortofoto PCA Año 1997-2002 color 0,5 m

Tabla 10: Cobertura CLC 1990: Fombuena

CLC 1990		ha	%
Tejido urbano continuo	111	2,66	0,10
Tejido urbano discontinuo	112	0,0624*	0,0023*
Tierras de labor en secano	211	309,12	11,71
Terrenos regados permanentemente	212	1,032	0,039
Frutales	222	2,61	0,099
Bosque de frondosas	311	1108,24	42,012
Bosque de coníferas	312	141,31	5,36
Bosque mixto	313	0,57	0,021
Vegetación esclerófila	323	830,07	31,47
Matorral	330	182,12	6,90
Roquedo	352	4,30	0,16

Espacios con vegetación escasa	354	55,75	2,11
Fuente: Elaboración propia	Total	2637,84	100

En el mapa de cobertura y usos del suelo de 1990 y en su tabla correspondiente, vemos, como la cobertura dominante de este año es, con un 42%, el “Bosque de frondosas”, lo que supone un aumento del 16,8% respecto a dicho uso en 1957. En este año, aparecen nuevos usos de suelo agrícola, como son los frutales (principalmente nogales y almendros en secano), terrenos regados permanentemente (la zona de huertas se amplía lo suficiente como para suponer un uso de suelo a destacar (por encima de las 0,5 hectáreas)). En el caso del “tejido urbano discontinuo” si se ha tenido en cuenta en el cálculo final, por mostrar la construcción e infraestructura de nuevas edificaciones en el municipio, estando relacionadas todas las dichas construcciones con el aumento de las cabezas de ganado.

Cabe destacar, como, el segundo uso en extensión “vegetación esclerófila” el cual supone un del total 31,47%, coincide con zonas del terreno de 1957 catalogadas como “Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural” y “Zona de matorral” lo que se puede explicar con la evolución natural de los sistemas.

Mapa 10:

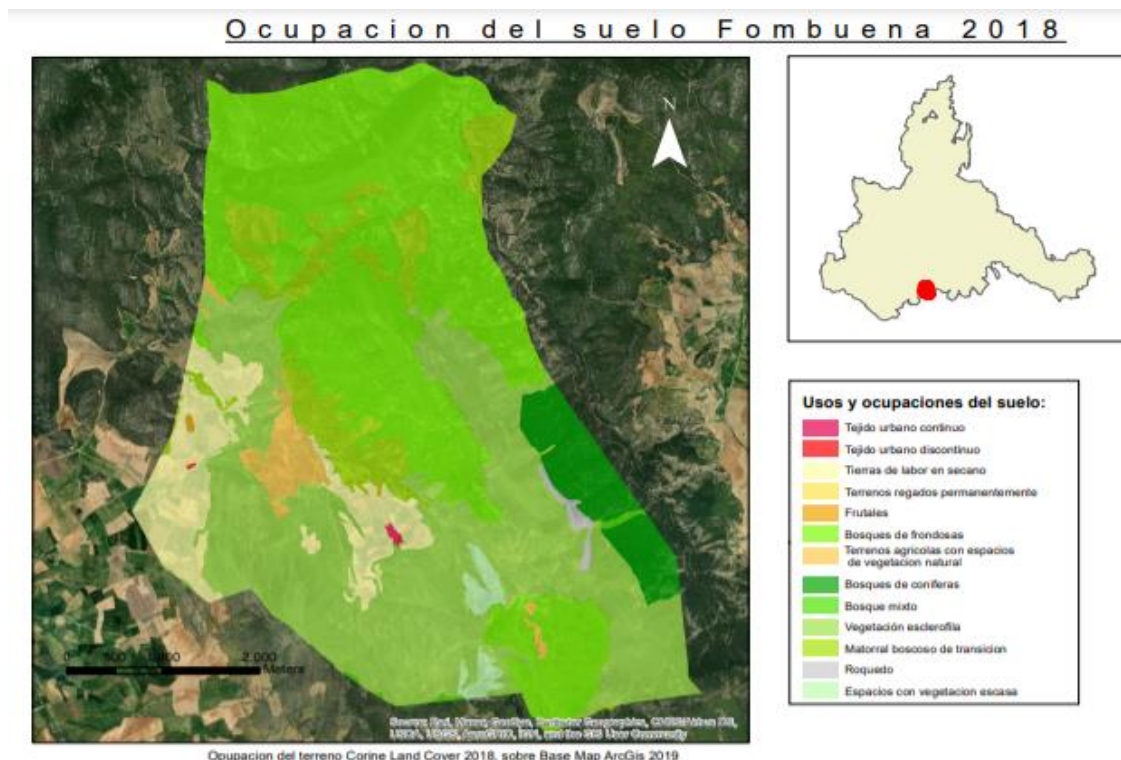


Tabla 11: Cobertura CLC 2018: Fombuena

CLC 2018		ha	%
Tejido urbano continuo	111	2,22	0,08
Tejido urbano discontinuo	112	0,38	0,014
Tierras de labor en secano	211	340,61	12,91
Terrenos regados permanentemente	212	0,59	0,02
Frutales	222	2,04	0,077
Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural	243	63,95	2,42
Bosque de frondosas	311	1005,55	38,13
Bosque de coníferas	312	123,50	4,68
Bosque mixto	313	6,10	0,23
Vegetación esclerófila	323	847,10	32,12
Matorral	330	221,19	8,38
Roquedo	352	12,10	0,45
Espacios con vegetación escasa	354	12,56	0,47
	<b>Total</b>	<b>2637,84</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de poder comparar los resultados de una forma más cómoda, la Tabla 12 representa las diferencias porcentuales en extensión, de las categorías de ambos mapas.

Tabla 12: Diferencia usos de suelo 1957-2018:

Categorías y usos de ocupación del suelo:	1957		2018		Diferencia	
	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Tejido urbano continuo	2,29	0,09	2,22	0,08	-0,07	-3,26
Tejido urbano discontinuo	0,00	0,00	0,39	0,01	0,39	
Tierras de labor en secano	0,00	0,00	340,61	12,91	340,61	
Terrenos regados permanentemente	0,00	0,00	0,58	0,02	0,02	
Frutales	0,00	0,00	2,04	0,08	2,04	
Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural	873,92	33,13	63,95	2,42	-809,97	-92,68
Bosque de frondosas	664,06	25,18	1005,55	38,12	341,49	51,42
Bosque de coníferas	80,15	3,04	123,50	4,68	43,35	54,09
Bosque mixto	128,81	4,88	6,09	0,23	-122,72	-95,27
Vegetación esclerófila	468,61	17,77	847,10	32,11	378,49	80,77
Matorral	298,99	11,34	221,17	8,38	-77,82	-26,03
Roquedo	9,24	0,35	12,10	0,46	2,85	30,86
Espacios con vegetación escasa	111,52	4,23	12,56	0,48	-98,96	-88,74
	2637,60	100	2637,85	100		

Fuente: Elaboración propia

Secorrobora lo comentado con anterioridad, puesto que en la misma se observa como la categoría mayoritaria en el paisaje en 1957 son los Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural, mientras que en 2018, lo es el bosque de frondosas. Cabe destacar, el descenso del porcentaje de ocupación de los usos agrícolas, el cual en 1957 suponía el 33,13%, mientras que en el 2018, las tres categorías en conjunto únicamente suman el 14,43%, lo que supone un abandono del 18,7% del suelo agrícola. Cabe destacar el 54,09% en la extensión de coníferas, resultado del proyecto de reforestación llevado a cabo en 1968.

Previo al mapa, es necesario definir las categorías que muestra el mismo. Así:

- “Cambio entre usos Humanos”: zonas las cuales han sufrido un cambio de uso pero siguen perteneciendo a la categoría 2: tierras de labor.
- “Densificación vegetal”: zonas que han cambiado de categoría por evolución de la vegetación. Pasando a un nivel de complejidad superior.
- “Pérdida de vegetación”: zonas que han perdido vegetación.

- “Uso humano a uso natural”: zonas de uso agrícola abandonadas.
- “Uso natural a humano”: aprovechamiento de nuevas zonas, previamente no explotadas.
- “Otros cambios de uso”: cambios de ocupación, en el mismo nivel de complejidad. Ej: Paso de vegetación esclerófila a bosque mixto.

Mapa 11:

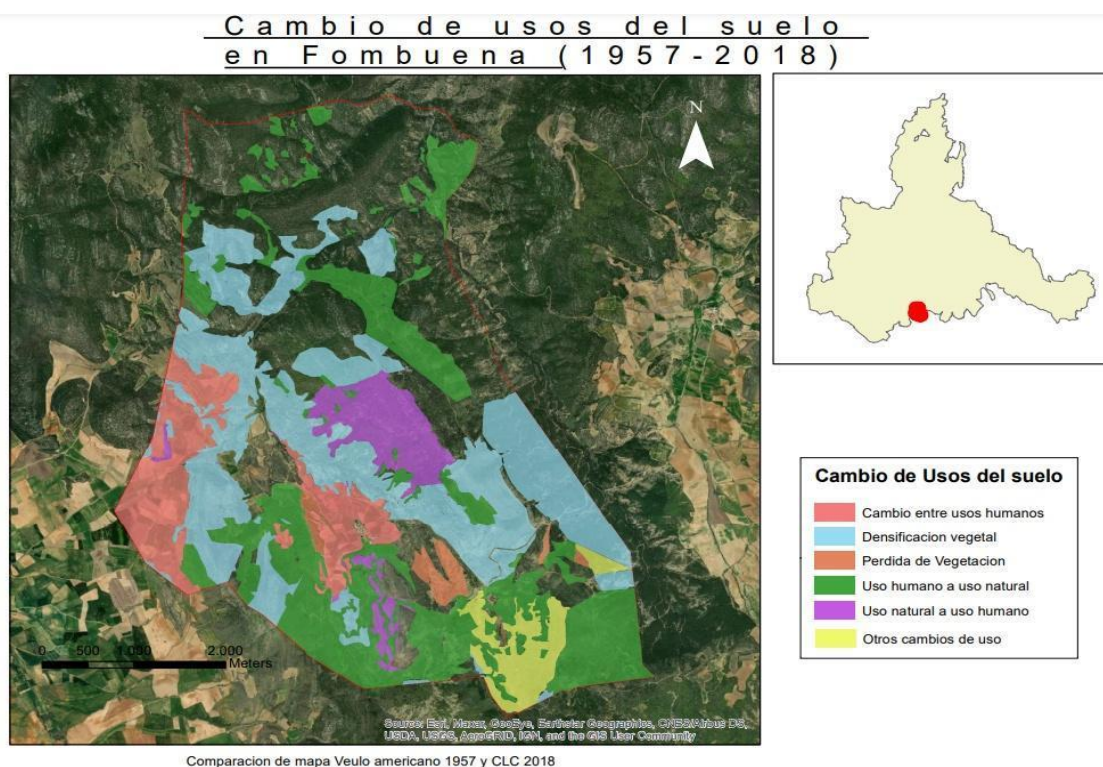


Tabla 13 Cambio de usos del suelo 1957-2018:

Comparación 1957-2018	Ha	%
Cambio entre usos humanos	332,20	12,59
Cambio uso natural a uso humano	149,95	5,68
Cambio uso humano a natural	605,47	22,95
Pérdida de vegetación	39,42	1,49
Densificación de la vegetación	666,35	25,26

Otros cambios de usos	87,16	3,30
Suelo sin cambio	757,04	28,70
Total cambios usos	1880,58	71,29
Total	2637,60	100

Fuente: Elaboración propia

## 5.4 Indicadores de ecología de Paisaje

Para categorías de Uso:

Tabla 14: Cálculo de indicadores de paisaje nivel 2: Zonas de labor

		Nivel 2: Tierras de labor					
		Agrícola con vegetación natural		Frutales		Tierras de labor en seco	
Indicador		1957	2018	1957	2018	1957	2018
Área/perímetro borde	Área (ha)	873,92	63,95		2,04		340,61
	% del municipio	33,13	2,42		0,08		12,91
	PD	0,022	0,002		0,001		0,15
	MPS	45,476	439,64		879,28		659,46
	ED	43,67	3,83		0,41		11,35
Forma	NLSI	7,28	1,71		2,34		2,84

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos con la herramienta ArcMap.

Tabla 15: Cálculo de indicadores de paisaje nivel 2. Bosque

		Nivel 2: Bosque					
		Bosque de frondosas		Bosque de coníferas		Bosque mixto	
Indicador		1957	2018	1957	2018	1957	2018
Área/perímetro borde	Área (ha)	664,06	1005,55	80,15	123,50	128,81	6,09
	% del municipio	25,18	38,12	3,04	4,68	4,88	0,23
	PD	0,0019	0,0011	0,0004	0,00076	0,0011	0,0015
	MPS	132,81	335,18	80,15	30,87	42,94	1,52
	ED	20,59	18,07	5,31	3,02	4,94	1,15
Forma	NLSI	2,48	0,43	-	2,81	2,67	3,58

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos con la herramienta ArcMap.

Para el paisaje en su conjunto:

Tabla 16: Indicadores del paisaje en su conjunto:

	1957	2018
Índice de Diversidad (H)	1,37	2,38
Índice de dominancia (D)	2,57	1,96
Equitatividad (E)	0,62	0,78
Estabilidad (Es)	0,29	

Fuente: elaboración propia

La tabla 16 nos muestra, como la diversidad de usos, ha aumentado en el periodo de estudio, esto es debido en parte, porqué las tres categorías de usos del suelo, que en el mapa de 1957, se han tomado como “terrenos agrícolas con presencia vegetal”, se han diferenciado en tres categorías diferentes en el mapa de 2018. Aun con todo, esto solo explica en parte el fuerte aumento de la diversidad de categorías. Esto se complementa con la aparición de nuevos usos y la evolución natural tras el abandono de los campos de cultivo. En cuanto a su estabilidad únicamente, el 29% del paisaje municipal se mantiene estable durante el periodo de tiempo estudiado. Esto es debido al gran porcentaje de abandono de terrenos de

cultivo, así como, el proceso de densificación vegetal, que ha sufrido el del 25% el municipio, por lo general se divide en grandes teselas, las cuales han mantenido en gran medida su composición, integrándose aquellas teselas de menor tamaño, presentes en su interior en las categorías dominantes. Tanto por evolución natural de la vegetación, como por abandono de campos de cultivo.

En resumen podemos concluir, que se han mantenido estables Este aumento en el número de teselas se reconoce principalmente en el centro del municipio donde el aumento de los bosques de coníferas deja todavía varias teselas de tamaño reducido de pastizales y matorrales, que no han sufrido ninguna transformación hasta la actualidad.

### Interpretación de los mapas:

Observando el mapa de cambios de usos del suelo, vemos como el 71,29 % del territorio ha sufrido cambio de uso, en el periodo 1957-2018. Cabe destacar el porcentaje de terreno que ha pasado de catalogarse como, “terreno de uso humano” a “terreno natural”, del 22,95%, lo que demuestra que gran parte del territorio ha sido abandonada en el periodo de estudio.

Así como el porcentaje de terreno el cual ha sufrido “densificación Vegetal”, con un incremento del 25,26% es indicativo de que la presión sobre estas zonas, se ha mantenido en unos niveles que permitieran su evolución natural.

Únicamente el 5,04% del territorio, ha pasado de “natural” a “uso humano”, y coincide en gran parte en la extensión de los campos de cultivo en detrimento de las manchas de remanente y en la plantación de frutales, en este caso, nogales y almendros, en las zonas de depresión por su mayor disponibilidad de agua.

#### Por categoría de Terreno:

##### Tejido urbano:

Comparando los datos de porcentaje de ocupación de suelo, vemos como en 1990, aumenta en aproximadamente 0,02 puntos porcentuales, para posteriormente, en 2018, volver a ocupar el 0,08 % del territorio. Esto se explica por la ampliación del casco urbano producida a finales del siglo XX y el descenso en el periodo de 1990 a 2006, por las progresivas demoliciones realizadas en el periodo 2003-2010, en 2003 existían 54 expedientes de ruina (Mainar, 2018).

#### Tejido urbano discontinuo:

Se ha catalogado como tejido urbano discontinuo, un total de 3 granjas de uso ovino y bovino, las cuales fueron construidas en el periodo 1960-2000. Aun representando una parte muy pequeña del territorio, la cual no llega al 1%, se ha decidido tenerlas en cuenta, por

#### Tierras de labor de secano:

En los tres periodos de tiempo estudiados, la práctica totalidad de las tierras dedicadas al cultivo, se destinan al cultivo de cereal en secano. Cabe destacar la evidente disminución, en cuanto a extensión, que ha sufrido esta categoría. Así, si comparamos las tres fechas de estudio se abandonan alrededor de un 18,7% de las mismas. Esto es debido a que la actividad agrícola tradicional estaba destinada a la subsistencia de la población, su falta de competitividad económica frente a las nuevas técnicas de producción, ha provocado su disminución en las últimas décadas, (Lasanta, 2002; Villar, 1976).

Esto es así, debido al abandono de los campos de cultivo los cuales intercalaban la zona norte. Fueron los primeros en ser abandonados, junto a los bancales de las laderas de Santa Catalina y de la sierra del Peco, por su difícil acceso, debido a la falta de caminos rurales.

#### Terrenos regados permanentemente:

Aunque no representa una categoría de gran extensión, puesto que, en la actualidad solo ocupa 0,59 hectáreas de terreno, se ha decidido tener en cuenta, dicho uso de terreno. Aparece, en 1990, en zonas aledañas a la población, en zonas cercanas a los manantiales naturales. Así, en 1990, la extensión de dicha categoría, ocupa 1,01 hectáreas, para posteriormente en 2018, verse reducida únicamente a 0,59 hectáreas. Haciendo un estudio sobre el terreno, se ha llegado a la conclusión, que dicha disminución de extensión es el resultado del abandono de los campos de huerta, tras la muerte de sus dueños. Así como la reconversión a la categoría "Frutales", por su mayor disponibilidad de agua.

### Frutales:

Al igual que los terrenos regados permanentemente la extensión de frutales, es anecdótica sobre el terreno y fluctúa, en el periodo de tiempo estudiado, únicamente en 1990, presentaba una extensión superior a las 0,5 hectáreas, gracias a la plantación de un gran campo de almendros en la zona sur del municipio, el cual durante el período 1990-2018, fue abandonado e integrado en la tesela "Vegetación esclerófila".

### Nivel de categoría 2: Bosque

Se ha decidido unir las tres categorías presentes en el trabajo, en el nivel 2: bosque, puesto que lo interesante es comparar la evolución de la vegetación en términos generales frente a la evolución del uso agrícola. Así esta ha ido suponiendo un porcentaje cada vez mayor del total del territorio, gracias al fuerte abandono de tierras de cultivo producido en el periodo 1957-1990, sobre todo en la zona norte. En la cual los campos de cultivo suponían pequeñas manchas dentro del bosque continuo de Frondosas".

### Matorral:

La disminución del porcentaje de terreno ocupado por matorral, es el resultado de la evolución de los mismos hacia sistemas de mayor complejidad, esto es, se han transformado en las diferentes categorías del nivel dos: Bosques, en mayor medida, que los cultivos abandonados han sufrido de matorralización. El descenso de la matorralización, está ligado al aumento de las cabezas de ganado, tanto ovino como bovino, los cuales pastan en gran parte del municipio (Celaya,2020).

## 6. DISCUSIÓN

Tras el análisis de los resultados, se han identificado importantes cambios en los usos y ocupaciones del terreno en el periodo 1957-2018. Dichos cambios, parecen estar estrechamente relacionados con el fin del aprovechamiento tradicional de los recursos naturales, así como con el continuo proceso de pérdida de población. Dicho proceso de despoblación es común a la gran mayoría de los municipios españoles catalogados como rurales (Pinilla, 2008). Cabe matizar, que en el municipio de Fombuena, el proceso de pérdida de población, se produce con anterioridad al resto de municipios de la comarca, el cual se inició en los años 60 (Mainar, 2018). Esto es así puesto que dicha pérdida no es únicamente resultado de la industrialización y la mejora de la técnica, sino que se inicia a principios del siglo XX, con el cierre de la mina de cobre (Pellegero, 1930).

Fombuena, al igual que la mayor parte de los municipios rurales aragoneses, está sufriendo las consecuencias de un proceso drástico y continuado de despoblación. Por lo cual, presenta una población envejecida e insuficiente como para garantizar el relevo generacional. La falta de población en

Cabe destacar, que al igual que en la mayoría de municipios de población inferior a 100 habitantes, ha sufrido un repunte de población importante. Dicho proceso ha frenado drásticamente el proceso de despoblación, pero el cual no es el suficiente como para fijar una población suficiente en el territorio como para garantizar el relevo generacional (Pinilla, 2008).

Una carencia principalmente en el rango de población en edad activa supone una menor carga sobre los recursos del paisaje (Leon, 2015). Se espera que aquellas zonas empleadas como pastizales, al verse abandonadas, evolucionen de manera natural hacia la matorralización. Del mismo modo, se presupone un aumento en la masa forestal, al disminuir la explotación para la producción de combustible o materia prima (García-Ruiz, 2020). También se prevé una pérdida de variedad paisajística: las zonas accesibles se transformarán en grandes extensiones de cultivo y aquellas de difícil acceso y/o abandonadas por el ganado, seguirán la evolución natural, alcanzando el clímax de la zona.

En cuanto a los indicadores de ecología de paisaje a nivel general, podemos concluir que el territorio muestra un marcado cambio en los usos, destacando la extensión de las zonas naturales en aquellos campos de cultivo abandonados. El abandono y reconversión de campo de cultivo así como, de otros terrenos de uso

agrícola, es un proceso común a todas las zonas de montaña mediterránea como consecuencia del abandono de los usos tradicionales (Vicente, S, 2000). Comparando la evolución que está sufriendo dicho territorio

## **7. CONCLUSIONES**

Los cambios socioeconómicos acontecidos en Fombuena (Zaragoza) durante periodo estudiado han sido acordes con lo esperado, y coinciden con lo sucedido en otros lugares de características similares. El paisaje se ha ido modificando con el tiempo, en respuesta a dichos cambios de índole socioeconómica. Las zonas cultivadas se han reducido notablemente, y los antiguos campos de cultivo han experimentado un proceso natural de renaturalización (siendo colonizados primero por especies arbustivas para luego dar paso a especies forestales y una comunidad ecológica más compleja). Por otro lado las zonas de uso natural han experimentado cambios, siendo el más destacable el aumento de la masa forestal.

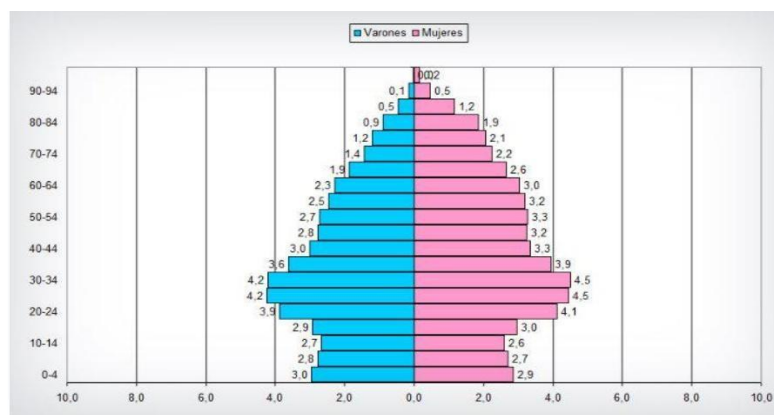
Mientras las condiciones socioeconómicas sigan la tendencia actual, se prevé, que el paisaje de Fombuena, continúe evolucionando hacia una mayor complejidad paisajística, homogeneizándose las zonas de cobertura natural, en grandes manchas.

Para enriquecer las perspectivas y valor de este trabajo, las investigaciones futuras deberían centrarse en aspectos como la percepción de los residentes sobre los cambios en el paisaje, la confirmación sobre el terreno de los usos reales del territorio y la monitorización en el tiempo. Sería interesante aprovechar las contribuciones de los pocos residentes que quedan en el municipio antes de que sea demasiado tarde.

## Anexo

Ejemplo de pirámide de población envejecida, la cual muestra una base más estrecha que los escalones superiores:

Gráfica 16: Ejemplo de pirámide de población envejecida:

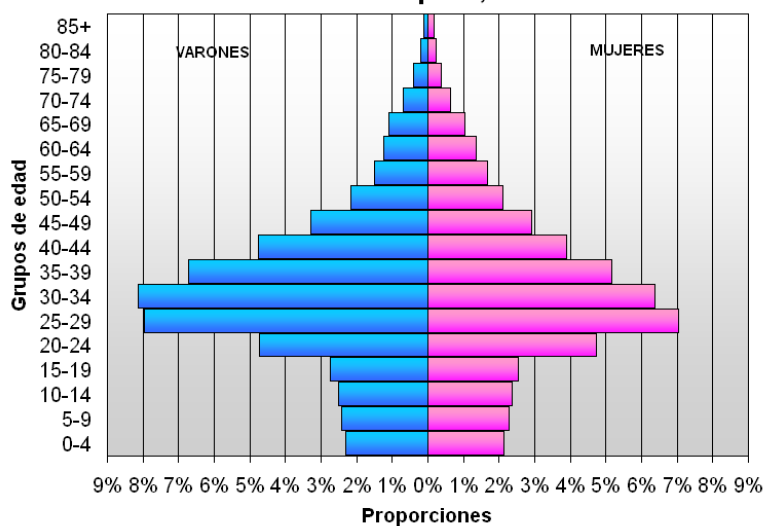


Fuente: <https://conceptodefinicion.de/piramide-de-poblacion-regresiva/>

Ejemplo de pirámide de población, con fuerte impacto de la inmigración, donde vemos una pirámide con la zona central ensanchada, fruto de un aporte externo de población o inmigración, de población en edad activa, es decir en el rango de 19 a 60 años:

Gráfica 17: Ejemplo de pirámide de población inmigrante:

### Pirámide de población de los extranjeros censados en España, año 2007



Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Población extranjera residente en España según el censo a 1 de enero de 2007

Tabla 17: mapa forestal de Aragón 2014, por especie: Fombuena

E especie	Tipo de estructura:	Área m <sup>2</sup>	% del total
Quejigares (Quercusfaginea)	Bosque	3577948,45	13,6
Encinares (Quercusllex)	Bosque	7475134,57	28,4
Pinar de pino salgareño (Pinusnigra)	Bosque	54936,3527	0,2
	Plantación	886863,544	3,4
Pinar de pino pinaster en región mediterránea	Plantación	279590,978	1,1
Pinar de pino albar (Pinussylvestris)	Plantación	14012,7818	0,05
Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	Bosque	136671,57	0,5
	Plantación	139808,201	0,5
Mezcla de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	Bosque	155676,229	0,6
Enebrales (Juniperusspp.)	Bosque	1515229,46	5,8
Bosques mixtos de frondosas autóctonas en región biogeográfica mediterránea	Bosque	2343097,01	8,9

Bosque ribereño	Bosque	93908,73 95	0,4
Arbolado disperso de coníferas	Bosque	57506,77 77	0,2
No Arbolado	Pastizal-matorral	6684384, 1	25,4
	Matorral	12542,89 29	0,05
	Agrícola	2920602, 86	11,1
	Artificial	20851,12 92	0,08
	Total	26368765 ,6	100

Fuente: Elaboración propia, datos mapa forestal de Aragón 2014

## Bibliografía

Agudo González, J. (2007). Paisaje y gestión del territorio. Revista Jurídica Universidad Autónoma de Madrid, páginas 197-235. Disponible en: <https://revistas.uam.es/revistajuridica/article/view/6113>.

Arnalte, E. (2002). "PAC y desarrollo rural: una relación de amor-odio". Información Comercial Española. 803, 45-60.

Bairoch, P. (1998), «Une nouvelle distribution des populations: villes et campagnes», en Histoire des populations de l'Europe, II. La révolution démographique, París: Fayard, pp. 193-229.

Botequilha, A.; Miller, J.; Ahern, J. y McGarigal, K. (2006). Measuring Landscapes. A Planner's Handbook. Washington: Island Press. <https://islandpress.org/books/measuringlandscapes>.

Calatrava, J. (1996). "Valoración económica de paisajes agrarios: consideraciones generales, aplicación del método de valoración contingente al caso de la caña de azúcar en la Vega de Motril-Salobreña". Gestión de Espacios Naturales (Azqueta, D. y Pérez y Pérez, L. (Eds.)). España. McGraw-Hill, 143-172.

Censo Agrario por municipio 1989-1999 Disponible en: <https://aplicaciones.aragon.es/cenag/gestion?idp=1>

Censos de Población y Viviendas 2011. Resultados Nacionales, por Comunidades Autónomas y Provincias

<https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t20/e244/avance/p01/I0/&file=01003.px&L=0>

Confederación de empresarios de Aragón (2019): la despoblación en Aragón: propuestas fiscales y otras propuestas; “retener y atraer”

<https://ceoearagon.es/files/publications/la-despoblacion-en-aragon-propuestas.pdf>

Collantes, F. (2004). La evolución de la actividad agrícola en las áreas de montaña españolas (1860-2000). Estudios Agrosociales y Pesqueros, (201), 79-104. [https://www.mapa.gob.es/app/publicaciones/art\\_datos.asp?articuloid=826&codrevista=REEAP](https://www.mapa.gob.es/app/publicaciones/art_datos.asp?articuloid=826&codrevista=REEAP).

Collantes, F, Pinilla, V, Sáez, L & Dilvestre, (2010): El impacto demográfico de la inmigración en la España rural despoblada. Real Instituto Elcano, Área: Demografía y Población. Documento de Trabajo 30/2010. En Madrid – España. Recuperado a partir de: <http://biblioteca.ribei.org/id/eprint/2000/1/DT-30-2010.pdf>

Collantes, F., & Pinilla, V. (2019). ¿Lugares que no importan? La despoblación de la España rural desde 1900 hasta el presente. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza. Disponible en: <http://catedradespoblaciondpz.unizar.es/wpcontent/uploads/2021/03/Lugaresquenoimportan.pdf>

Colomo Ugarte, J. (2000). La montaña oriental de Navarra: Transformaciones y perspectivas en el uso humano del espacio. España: Gobierno de Navarra. [http://www.javiercolomo.com/index\\_archivos/Libro%20Pirineo.pdf](http://www.javiercolomo.com/index_archivos/Libro%20Pirineo.pdf).

COMISIÓN DESPOBLACIÓN FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS (2017): Listado de medidas Para luchar contra la despoblación en España: DOCUMENTO DE ACCIÓN COMISIÓN DE DESPOBLACIÓN, Abril 2017. Disponible en: [http://www.femp.es/sites/default/files/doc\\_despob\\_definitivo\\_0\\_0.pdf](http://www.femp.es/sites/default/files/doc_despob_definitivo_0_0.pdf)

COMISIÓN EUROPEA (1995), Europa 2000+ - Cooperación para la Ordenación del Territorio Europeo, Luxemburgo.

COMISIÓN EUROPEA (2000): Gestión de espacios red natura 2000; Disposiciones del artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE sobre hábitats, en Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2000. Disponible en:

[https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/provision\\_of\\_art6\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/provision_of_art6_es.pdf)

Convenio Europeo del paisaje: [https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/planes-y-estrategias/desarrollo-territorial/090471228005d489\\_tcm30-421583.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/planes-y-estrategias/desarrollo-territorial/090471228005d489_tcm30-421583.pdf)

Culotta, S. & Barbera, G. 2011. Mapping traditional cultural landscapes in the Mediterranean area using a combined multidisciplinary approach: Method and application to Mount Etna (Sicily; Italy). *Landscape and Urban Planning*, 100 (1-2): 98-108.

Defensor del Pueblo (2019): “*La situación demográfica en España Efectos y consecuencias*” Estudio, Separata del volumen II del Informe anual 2018. En Eduardo Dato, 31 – 28010 Madrid. Disponible online en: [https://www.defensordelpueblo.es/wp-content/uploads/2019/06/Separata\\_situacion\\_demografica.pdf](https://www.defensordelpueblo.es/wp-content/uploads/2019/06/Separata_situacion_demografica.pdf)

Delgado Viñas, C. (2019). Depopulation Processes in European Rural Areas: A Case Study of Cantabria (Spain). *European Countryside*, 11: 341-369.

De Vries, Jan (1984): “European Urbanization 1500-1800” En Londres, edita Methuen.

Eurostat (2020): EC data browser Poblacion europea a 1 de enero por años. (Latest commit 8b0c83fcf, built on 2021-04-06T07:29:48.986Z) <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00001/default/table?lang=en>

Farina, A; (2000): “The Cultural Landscape as a Model for the Integration of Ecology and Economics” artículo en *Rev. BioScience* Vol. 50 No.4. Abril 2000, En Italia. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/200668061\\_The\\_Cultural\\_Landscape\\_as\\_a\\_Model\\_for\\_the\\_Integration\\_of\\_Ecology\\_and\\_Economics](https://www.researchgate.net/publication/200668061_The_Cultural_Landscape_as_a_Model_for_the_Integration_of_Ecology_and_Economics)

Faus Pujol, M & Higuera Arnal, A (2000): “Turismo, paisaje y medio ambiente. Reflexiones geográficas” Publicado en *Geographicalia*, ISSN 0210-8380, Nº Extra 1, 2000, págs. 9-24; Departamento de Geografía y ordenación del territorio, Universidad de Zaragoza, Zaragoza España. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=59918>

Feranec, J. Sári, M. & Otáhel, J. (2000), 'Inventory of major landscape changes in Czech Republic, Hungary, Romania and Slovak Republic 1970s-1990s', in *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, pp. 129-139.

Fernández, Rosa (2021) "Cifra global de empleados en el sector terciario 2009-2022"  
Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/976846/numero-global-de-trabajadores-en-el-sector-terciario/>

Galalae, Kevin (2013). KillingUsSoftly: Causes and Consequences of the Global Depopulation Policy, Academia, Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=2370409>

García Marín, R., & Espejo Marín, C. (2019). El círculo vicioso de la despoblación en el medio rural español: Teruel como caso de estudio. *Estudios Geográficos*, 80(286), e009. Recuperado a partir de <http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos/article/view/747>

García-Ruiz, J.M (2020): "Rewilding and restoring cultural landscapes in Mediterranean mountains: Opportunities and challenges" Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científica; Área de Geografía Física, Universidad de La Rioja, Logroño.

García Ruiz, J. M., Lasanta, T. (2018). El Pirineo Aragonés como paisaje cultural. *Pirineos*, 173, e038. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/pirineos.2018.173005>

GavínLanzuela, L. M (2005): *Catálogo de pueblos y municipios de Aragón. Estadística de población y nomenclaturas toponímicas entre 1900 y 2004*", dentro del proyecto "Sistemas de Información Estadística sobre Población y Asuntos Sociales" dirigido por Gerardo Sanz Sáiz y Francisco Javier López Lorente; departamento de Métodos Estadísticos; Universidad de Zaragoza. Este proyecto forma parte del "Documento único de Programación de Aragón 2000-2006", cofinanciado por la Unión Europea a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Edita gobierno de Aragón. Disponible en: [https://www.aragon.es/documents/20127/674325/CATALOGO\\_PUEBLOS.pdf/c4909c73-dd9c-c67e-869d-bb3c81513a92](https://www.aragon.es/documents/20127/674325/CATALOGO_PUEBLOS.pdf/c4909c73-dd9c-c67e-869d-bb3c81513a92)

Gobierno de Aragón (2001): Entidades de población de Aragón y sus habitantes en los censos de 1857 a 2001. Modificaciones en los municipios aragoneses desde 1900 a 2001. Zaragoza. Disponible en:

<https://www.aragon.es/-/datos-historicos#anchor3>

Gobierno de España (2008). "Perfil Ambiental de España 2008. Informe basado en indicadores" ed Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, En

Madrid. Disponible en <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/indicadores-ambientales-perfil-ambiental-de-espana/perfil-ambiental-de-espana-2008/default.aspx>

Gobierno de España (2006): Perfil Ambiental de España 2006, Informe basado en indicadores; Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, en Madrid, Ed Gobierno de España. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/perfilamb2006\\_marcogral\\_tcm30-185487.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/perfilamb2006_marcogral_tcm30-185487.pdf)

Gutiérrez, J (2010): *“La urbanización del mundo”* En: Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, N°111, pp. 41-55. Universidad de Valladolid, para la Fundación Fuhem. Disponible en: [https://www.fuhem.es/cdv\\_biblioteca/la-urbanizacion-del-mundo/](https://www.fuhem.es/cdv_biblioteca/la-urbanizacion-del-mundo/)

Heraldo de Aragon (2019): Ruta al yacimiento de Datos, un viaje al pasado celtibérico de Campo de Daroca, Disponible en: <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2019/06/10/que-ver-campo-daroca-poblado-celtiberico-datos-rutas-turismo-aragon-1319187.html>

Heredia-Laclaustra, A; Frutos-Mejías, L. M; & González-Hidalgo J. C.; (2012): “Diferencias en la evolución del paisaje entre dos municipios prepirenaicos (alquézar y valle de liep) durante la segunda mitad del siglo XX” Pirineos. Revista de Ecología de Montaña Vol. 168, 77-101 Jaca, Enero-Diciembre, 2013

Heredia-Laclaustra, A. (2011). Evolución de la gestión territorial en el Prepireneo oscense y su incidencia en el paisaje (1957-2000) (Tesis doctoral). Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Zaragoza

INE (1950-2020). Población según sexo y edad desde 1900 hasta 2020. Valores totales nacionales: Instituto/organismo que publica: Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t20/e245/p06/l0/&file=1950.px&L=0>

INE (2020) “Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero” Madrid: Población por municipios y sexo. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2881>

- Johnson, K & Lichter, D. (2019): "Rural Depopulation: Growth and Decline Processes over the Past Century" *Rural Sociology*, pp. 1–25 the Rural Sociological Society, DOI: 10.1111/ruso.12266
- Kölling, M & Salas Valero, M (2005) "La sociedad de la información como herramienta para el desarrollo de las zonas rurales de Aragón" *Informes*, Nº. 5, 2005: Disponible en: [http://bases.cortesaragon.es/bases/ndocumen.nsf/9ed3a8f9c37405f6c12570a6002b471d/07df705efc23cf21c12575af002e8f1e/\\$FILE/informe2005-5.pdf](http://bases.cortesaragon.es/bases/ndocumen.nsf/9ed3a8f9c37405f6c12570a6002b471d/07df705efc23cf21c12575af002e8f1e/$FILE/informe2005-5.pdf)
- Lasanta T. (1988). The process of desertion of cultivated areas in the Central Spanish Pyrenees. *Pirineos*, 132, 15-36. <http://hdl.handle.net/10261/95992>.
- Lasanta, T. (2002). Los sistemas de gestión en el Pirineo central español durante el siglo XX: del aprovechamiento global de los recursos a la descoordinación espacial en los usos del suelo. *Ager*, (2), 173-195. <https://recyt.fecyt.es/index.php/AGER/article/view/7027>.
- Lasanta, T., Arnáez, J., Pascual, N., Ruiz-Flaño, P., Errea, M., & Lana-Renault, N. (2017). Space–time process and drivers of land abandonment in Europe. *Catena*, 149, 810-823.
- Lasanta, T., Vicente Serrano, S. y Cuadrat, J. (2005). "Mountain Mediterranean landscape evolution caused by the abandonment of traditional primary activities: a study of the Spanish Central Pyrenees". *Applied Geography*. 25, 47-65.
- Leon, L. A. (2015): "Análisis Económico de la Población Demografía" Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de Lambayeque – Perú, en Lambayeque, Perú, Febrero del 2015. Disponible en: <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/demografia-peru.pdf>
- Llobregat, C. (2020): "*Informe Soria. Análisis de la despoblación rural para mejorar la acción pública*" Trabajo fin de máster, Máster en Análisis Político y Asesoría Institucional, Universidad de Barcelona. Disponible en: [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/172857/1/TFM\\_Carlos\\_LLobregat.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/172857/1/TFM_Carlos_LLobregat.pdf)
- Magurran, A. E. (2013). *Measuring biological diversity*. John Wiley & Sons. Disponible en: [http://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002\\_2011/maio10/Magurran%202004%20c2-4.pdf](http://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002_2011/maio10/Magurran%202004%20c2-4.pdf)

- Marini, M., Mooney, P, (2006): "Rural economies"; Journal Handbook of rural studies; pg:91-103. Disponible en: [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=tnhe9ZAAAAAJ&citation\\_for\\_view=tnhe9ZAAAAAJ:zYLM7Y9cAGgC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=tnhe9ZAAAAAJ&citation_for_view=tnhe9ZAAAAAJ:zYLM7Y9cAGgC)
- Moreno, C. E. (2000). *Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. Manuales y tesis* SEA. Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=QUV.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=002604>
- Ministerio de política territorial y función pública: despoblación, reto demográfico e igualdad. Disponible en: [https://www.mptfp.gob.es/dam/es/portal/reto\\_demografico/Documentos\\_interes/Despoblacion\\_Igualdad.pdf0.pdf](https://www.mptfp.gob.es/dam/es/portal/reto_demografico/Documentos_interes/Despoblacion_Igualdad.pdf0.pdf)
- ONU (2019): World Population Prospects 2019. **Citation:** United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, custom data acquired via website. Disponible en: <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>
- Paniagua Mazorra, A. (2005): Espacio, medio ambiente y nuevos grupos sociales en áreas rurales despobladas. *Eria* 66, pp.45-55, Instituto de Economía y geografía, consejo superior de investigaciones científicas, en Murcia. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/118023>
- Pellegero Soteras, J. (1930): Minas de cobre de Fombuena. Breve reseña histórica del coto minero y consideraciones sobre el futuro del mismo. Zaragoza. Texto completo: <https://books.google.es/books?id=o1L7i5t-yuQC&lpg=PA2&pg=PA2#v=onepage&q&f=false>
- Pérez, M. A., & Blasco, E. F. (2004). Los sectores productivos en España. Disponible en: [https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/765769/filename/agricultura\\_industria\\_servicios\\_EspaA\\_a.pdf](https://halshs.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/765769/filename/agricultura_industria_servicios_EspaA_a.pdf)
- Philips, A (1998): "The nature of cultural landscape-a nature conservation perspective" *Landscaperesearch*. Vol 23 n.1 Department of City and Regional Planning, University of Wales, Cardiff, PO Box 906, Cardiff CF1 3YN, UK.
- Pinilla, V. et al (2008): "Rural Depopulation and the Migration Turnaround in Mediterranean Western Europe: A Case Study of Aragon" *Journal of Rural and*

- CommunityDevelopment 3, pp.1-22. Universidad de Zaragoza. Disponible en: <https://journals.brandonu.ca/jrcd/article/view/91>
- Pinilla, V., & Saez, L. (2017). La despoblación rural en España: génesis de un problema y políticas innovadoras. Centro de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales (CEDDAR) informes CEDDAR2. Recuperado a partir de: <http://sspa-network.eu/wp-content/uploads/Informe-CEDDAR-def-logo.pdf>
- Plan Nacional de Paisaje Cultural: Observatorio Español del Convenio del Paisaje del Consejo de Europa <https://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/paisaje-cultural.html>
- Puigdefábregas, J. y Balcells, E. (1970). Relaciones entre la organización social y la explotación del territorio en el Valle de El Roncal. Pirineos, (98), 53-59. <http://hdl.handle.net/10261/93870>.
- Sancho-Comins, J. F (1996): "La función del paisaje: cartografía analítica y sintética" Serie Geográfica, 1996, n. 6, p. 179-212. ISSN 1136-5277; Edita: Universidad de Alcalá. Servicio de Publicaciones. Enlace permanente (URI): <http://hdl.handle.net/10017/1054>
- Santos, J.M. (1998). The Economic Valuation of Landscape Change – theory and policies for land use and conservation. New Horizons in Environmental Economics.
- Stalker, Peter (2002): "Migration trends and migration politics in Europe" en The migration development nexus, Organización internacional para la migración, Organización mundial de las naciones unidas p-159-189, en Ginebra, Suiza. disponible Online: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.467.4007&rep=rep1&type=pdf#page=166>
- Vargas, V (2016): "Zonas escasamente pobladas y regiones con baja densidad de población" Briefing Septiembre de 2016; Ed: Parlamento Europeo; EPRS | Servicio de Estudios del Parlamento Europeo. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/586632/EPRS\\_BRI\(2016\)586632\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/586632/EPRS_BRI(2016)586632_ES.pdf)
- Vicente-Serrano, S.; Lasanta, T. y Cuadrat J.M. (2000). Transformaciones en el paisaje del Pirineo como consecuencia del abandono de las actividades

- económicas tradicionales. Pirineos. Revista de Ecología de Montaña, 155, 111-133. <http://pirineos.revistas.csic.es/index.php/pirineos/article/view/91/91>.
- Vicente-Serrano, S.N.; Beguería, S. y Lasanta, T. (2006). Diversidad espacial de la actividad vegetal en campos abandonados del pirineo central español: análisis de los procesos de sucesión mediante imágenes landsat (1984-2001). Pirineos, 161, 59-84. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2006.v161>.
- Vila Subirós, J.; Varga Linde, D.; Llausàs Pascual, A. y Ribas Palom, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscapeecology). Una interpretación 72 desde la geografía. Documents d'Anàlisi Geogràfica, (48), 151-166. <https://www.raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/view/72657>. Villar, L. (1976). El sistema ganadero roncalés en 1976. Pastos, 6(2), 271-277. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/399999>.
- Villas E, Álvaro JJ (2007) IGCP Project 503. Ordovician Palaeogeography and Palaeoclimate Regional Meeting and Field Trip. Zaragoza
- Villas, E., (1983), Las formaciones del Ordovícico Medio y Superior de las Cadenas Ibéricas y su Fauna de Braquiópodos: Estudios Geológicos, v. 39, p. 359-377.
- Diagnóstico estrategia nacional frente al reto demográfico  
[https://www.mptfp.gob.es/dam/es/portal/reto\\_demografico/Indicadores\\_cartografia/Diagnostico\\_Despoblacion.pdf](https://www.mptfp.gob.es/dam/es/portal/reto_demografico/Indicadores_cartografia/Diagnostico_Despoblacion.pdf)
- Villas E, Vennin E, Alvaro JJ, Hammann W, Herrera ZA, Piovano EL (2002) The late Ordovician carbonate sedimentation as a major triggering factor of the Hirnantian glaciation. Bulletin de la Société Géologique De France 173: 569-578.
- Weatherspark (12/9/2021): El clima y el tiempo promedio en todo el año en Fombuena; página web, con datos de: MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA. Disponible en: <https://es.weatherspark.com/y/40549/Clima-promedio-en-Fombuena-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Temperature>