ESTUDIO DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE HUESCA

DOCUMENTO 1: MEMORIA TÉCNICA

PLAN ESTRATÉGICO PARA LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA
EN EL T.M. DE HUESCA

Ayuntamiento de Huesca

PROMOTOR

MARZO 2017

U.T.E. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA HUESCA

EQUIPO REDACTOR

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
1.1. PROMOTOR 5
1.2. EQUIPO REDACTOR 5
1.3. LOCALIZACIÓN 6
1.4. MARCO NORMATIVO Y ESTRATÉGICO 6
2. OBJETIVO Y ALCANCE 7
3. AGROECOLOGÍA Y AGRICULTURA ECOLÓGICA 9
4. DESARROLLO TÉCNICO Y METODOLOGÍA 11
4.1. REALIZACIÓN DE ENCUESTAS 12
4.1.1. CONSUMIDORES 12
4.1.2. COMERCIOS / DISTRIBUIDORES 14
4.1.3. TRANSFORMADORES 14
4.1.4. PRODUCTORES 15
4.2. ENTREVISTAS PERSONALES 16
4.3. VISITAS A EXPLOTACIONES Y MUESTRAS DE SUELO 16
4.4. ASISTENCIA A JORNADAS 19
4.5. ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO 20
5. DIAGNÓSTICO DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN EL TM DE HUESCA 21
5.1. SITUACIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA 21
5.2. PROBLEMÁTICAS MEDIOAMBIENTALES 22
5.2.1. CAMBIO CLIMÁTICO Y CALENTAMIENTO GLOBAL 23
5.2.2. EROSIÓN EDÁFICA 24
5.2.3. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS POR NITRATOS 28
5.2.4. EROSIÓN GENÉTICA 32
5.3. AGRICULTURA ECOLÓGICA Y AGROECOLOGÍA EN EL TM DE HUESCA 33
5.3.1. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A CONSUMIDORES, DISTRIBUIDORES, TRANSFORMADORES Y PRODUCTORES 33
5.3.2. INICIATIVAS DE REFERENCIA 37
5.4. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL TÉRMINO MUNICIPAL 43
5.5. CIRCUITO AGROALIMENTARIO 46
5.6. ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y DE LA EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO 47
5.6.1. ANÁLISIS GEOGRÁFICO 47

5.6.2. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO 1990-2016 61

5.7. APROXIMACIÓN A LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE ALGUNOS CULTIVOS Y ANÁLISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE RIEGO 69

5.7.1. APROXIMACIÓN A LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS 69

5.7.2. ANÁLISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE RIEGO 69

Ribera del Flumen 70

Riegos del Pantano de Arguis: 70

6. CARACTERIZACIÓN DE ZONAS EN EL TM DE HUESCA 73

7. ANÁLISIS DAFO DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN EL T.M. DE HUESCA 93

8. CONCLUSIÓN 99

9. BIBLIOGRAFÍA Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN 101

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. MARCO NORMATIVO

ANEJO II. MODELOS DE ENCUESTAS

ANEJO III. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

ANEJO IV. PROTOCOLO DE MUESTREO DE SUELOS

ANEJO V. RESULTADOS DE LAS ANALÍTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL SUELO

ANEJO VI. EXPERIENCIAS DE REFERENCIA

ANEJO VII. NECESIDADES HÍDRICAS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROMOTOR

El presente documento, promovido por el Área de Desarrollo del Ayuntamiento de Huesca, a instancias de Dña. Pilar Novales Estallo, Concejala de Desarrollo Local, Economía Social e Industria, constituye el Estudio Diagnóstico de la situación de la Agricultura Ecológica en el Término Municipal de Huesca, como base para la posterior elaboración del Plan Estratégico para la Producción Ecológica en el Término Municipal de Huesca.

1.2. EQUIPO REDACTOR

El equipo redactor del presente trabajo está integrado por los técnicos componentes de la Unión Temporal de Empresas Producción Ecológica Huesca:

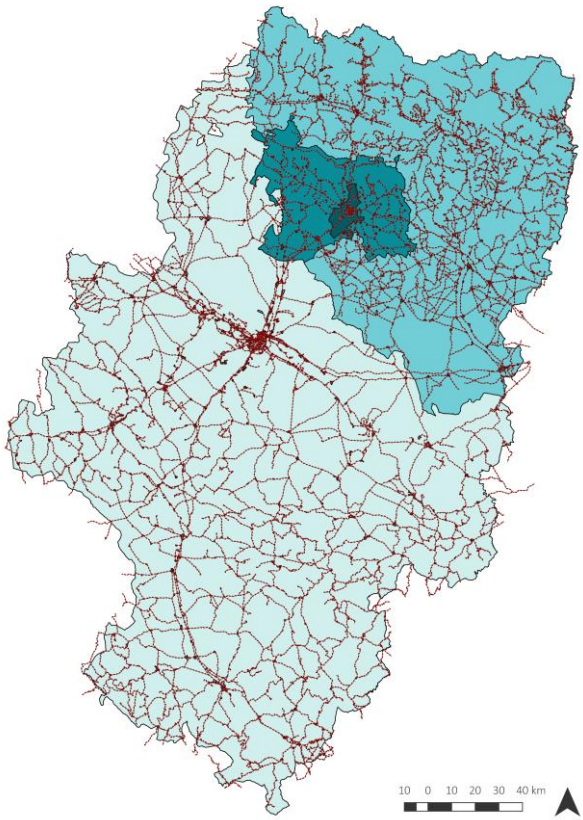
- Dña. Marta Mercadal Minguijón, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos - SONEA Ingeniería y Medio Ambiente S.L.
- Dña. Patricia Salas Remón, Licenciada en Biología - SONEA Ingeniería y Medio Ambiente S.L.
- Dña. Clara Portero Callejero, Ingeniera Técnico Agrícola - SONEA Ingeniería y Medio Ambiente S.L.
- Dña. María Videgain Marco, Ingeniera Agrónoma
- Dña. Diana Calvo Medina, Ingeniera Técnico Agrícola

El trabajo se ha llevado a cabo bajo la dirección y supervisión del Jefe de Servicio del Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Huesca, D. Francisco Bergua Vizcarra, de acuerdo con las directrices e instrucciones del Ayuntamiento de Huesca y acorde a la Normativa Urbanística del Municipio.

1.3. LOCALIZACIÓN

El Término Municipal de Huesca está enclavado en la Comarca de la Hoya de Huesca (provincia de Huesca, Aragón), zona de transición entre las sierras prepirenaicas y el Valle del Ebro.

El Municipio de Huesca tiene una extensión de 161,02 km² y limita con los municipios de Almudévar, Vicien, Monflorite-Lascasas, Tierz, Quicena, Loporzano, Nueno, Igriés, Banastás, Chimillas, Alerre, Barbués y Albero Bajo.



1.4. MARCO NORMATIVO Y ESTRATÉGICO

La producción ecológica se encuentra regulada por el Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, y por los Reglamentos: R(CE) 889/2008 de la Comisión, por el que se establecen disposiciones de aplicación del R(CE) 834/2007 con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y control y R(CE) 1235/2008 de la Comisión por el que se establecen las disposiciones de aplicación del R(CE) 834/2007 , en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.

A nivel estratégico, el Ministerio de Agricultura, elaboró en 2014 la Estrategia para el Apoyo a la Producción Ecológica, así como la Comunidad Autónoma de Aragón ha desarrollado el Plan Estratégico 2014-2020, en el cual se establecen los ejes y acciones que debería seguir la Comunidad para el fomento y desarrollo de la producción ecológica en Aragón.

En el Anejo I. Marco Normativo se enumeran los documentos normativos consultados.

2. OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo general del presente informe es el de **describir y analizar la situación actual del sector agroalimentario del Término Municipal de Huesca con el fin de motivar las posibilidades y oportunidades reales de promover e implementar la agricultura ecológica**.

De acuerdo con este objetivo general, se pueden citar los siguientes objetivos específicos:

- Conocer y describir la opinión de los diferentes actores locales que intervienen en la cadena agroalimentaria en el término municipal en relación a los productos ecológicos (Productores, Transformadores, Distribuidores y Consumidores).
- Detectar demandas no satisfechas de ciertos productos ecológicos.
- Detectar los factores limitantes que frenan el desarrollo de este tipo de productos.
- Identificar y describir iniciativas ya establecidas relacionadas con la agricultura ecológica a diferentes escalas espaciales.
- Relacionar el desarrollo de la agricultura ecológica con determinadas problemáticas medioambientales.
- Describir espacialmente el Término Municipal de Huesca teniendo en cuenta aspectos agronómicos, medioambientales o normativos y socioeconómicos, entre otros.
- Contextualizar el papel y posibilidades del Ayuntamiento de Huesca con respecto a las normativas sectoriales que regulan la agricultura y producción ecológicas.
- Caracterizar zonas del T.M. para desarrollar agricultura ecológica.

El presente informe técnico, se emite exclusivamente a efectos descriptivos del estado de situación del objeto de lo pactado y su alcance queda sujeto a la fecha de realización del trabajo, puesto que el desarrollo posterior de la agricultura ecológica en el término, derivado del desarrollo de la misma a otras escalas espaciales, modificará los resultados obtenidos.

3. AGROECOLOGÍA Y AGRICULTURA ECOLÓGICA

En muchas ocasiones los términos Agroecología y agricultura ecológica se utilizan de forma intercambiable, es lógico ya que están muy relacionados, pero tienen ligeras diferencias que resulta de interés explicar para facilitar la comprensión de este estudio y del plan estratégico que de él surge.

La **Agroecología** es la ciencia y la aplicación práctica de conceptos y principios ecológicos al estudio, el diseño y la gestión de las interacciones ecológicas en los sistemas agropecuarios.

En los años 90 la Agroecología surge como una disciplina científica, con un marco conceptual y una metodología bien definida para el estudio holístico de los ecosistemas agrícolas, y definiendo principios para el diseño y manejo de sistemas de agricultura y alimentación sostenibles.

En la investigación agroecológica se considera a los agrosistemas como las unidades fundamentales de estudio. En tales sistemas la transformación de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigados y analizados como un todo indivisible.

Por lo tanto, desde un punto de vista agroecológico interesa, no sólo la maximización de la producción de un componente particular, sino más bien la optimización del agrosistema como un todo. Es decir, se plantea la investigación como una serie de interacciones complejas entre personas, cultivos, suelo, animales, etc., por lo tanto sus herramientas de trabajo han de ser las estrategias que permitan aprovechar las sinergias existentes entre los distintos componentes del agrosistema.

Desde la perspectiva agroecológica, la agricultura ecológica aparece como una más de las agriculturas alternativas. Después de su regulación en la Unión Europea, esta consideración de "alternativa" sólo es válida en la medida en que la agricultura ecológica:

- Contribuya a crear un medioambiente equilibrado
- Proporcione rendimientos sostenidos
- Preserve la fertilidad de los suelos
- Incremente el control natural de plagas mediante la potenciación de los sistemas naturales de control
- Permita producir recursos que surjan como consecuencia de las combinaciones de cultivos, árboles, animales, etc. en distintas composiciones espaciales y temporales, aprovechando sus complementariedades y sinergismos

La **agricultura ecológica**, tal y como la define el actual Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, “es un compendio de técnicas agrarias que excluye normalmente el uso, en la agricultura y ganadería, de productos químicos de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos, etc., con el objetivo de preservar el medio ambiente, mantener o aumentar la fertilidad del suelo y proporcionar alimentos con todas sus propiedades naturales”.

Por lo tanto, mientras que la Agroecología es una ciencia, la agricultura ecológica constituye una estrategia de tránsito hacia sistemas más sostenibles. Otras estrategias como la producción integrada, la agricultura del no laboreo, la permacultura, etc. forman parte de un conjunto de caminos que facilitan el cambio a un modelo agrícola más humano y ecológico, pero de todos ellos, la agricultura ecológica

constituye sin duda la estrategia más armonizada y con un cuerpo teórico más documentado (Porcuna y col., 2000).

Figura 1 Diagrama que representa las diferencias entre los conceptos de Agroecología y agricultura ecológica. Elaboración propia a partir de un texto de Porcuna y col, 2000.

4. DESARROLLO TÉCNICO Y METODOLOGÍA

La metodología seguida para la realización del presente estudio diagnóstico ha contemplado los siguientes trabajos:

1. Recopilación de información

   La información se ha recogido a través de las siguientes fuentes:

   - Fuentes documentales
   - Encuestas a agentes implicados (productores, transformadores, distribuidores y consumidores) con el objetivo de acercar el estudio a la realidad de Huesca
   - Entrevistas personales a personas y entidades
   - Visitas a explotaciones del término municipal para conocer los distintos modelos de manejo
   - Análisis de suelo en determinadas zonas de interés productivo
   - Asistencia a jornadas relacionadas con la Agroecología, para conocer experiencias similares y evaluar su posible extrapolación al Término

2. Diagnóstico técnico de los siguientes temas:

   - La agricultura ecológica a diferentes escalas
   - Problemáticas medioambientales
   - Agricultura ecológica y Agroecología en Huesca, en el que se presentan los resultados de las encuestas, así como la identificación de iniciativas de interés
   - Producción agrícola y circuito agroalimentario
   - Usos del suelo y su evolución en las últimas décadas
   - Disponibilidad de agua

3. Caracterización de zonas para desarrollar agricultura ecológica

4. Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO)

Mediante un análisis DAFO se han estudiado las características internas y externas del ámbito de estudio con el fin de realizar un diagnóstico de la situación real en que se encuentra y planear así una estrategia de futuro.

A continuación se exponen las diferentes **fuentes de información** utilizadas para la elaboración del presente documento. Las fuentes documentales consultadas se describen en el apartado 8. Bibliografía y en el Anejo I. Marco Normativo.

4.1. REALIZACIÓN DE ENCUESTAS

Con el ánimo de recopilar las opiniones de los distintos agentes implicados en la cadena agroalimentaria se estableció, como uno de los objetivos del Estudio-Diagnóstico, la realización de una primera aproximación a conocer las preferencias y opiniones de diferentes segmentos de la población implicados en el circuito agroalimentario. El muestreo no fue probabilístico, habiéndose realizado el siguiente número de encuestas:

- 603 encuestas a consumidores en el T.M. de Huesca.
- 15 encuestas a comercios/distribuidores de productos agroalimentarios del T.M.
- 12 encuestas a transformadores de productos agroalimentarios.
- 20 encuestas a productores agrícolas, tanto ecológicos como convencionales del T.M. y de fuera del mismo, sobre todo de la provincia de Huesca y cuya venta de producto estuviera ligada al T.M.

4.1.1. CONSUMIDORES

Se realizaron un total de 621 encuestas, 60 de ellas fueron realizadas de forma presencial a pie de calle en el Mercado Agroecológico, en salidas de supermercados y selección al azar de viandantes.

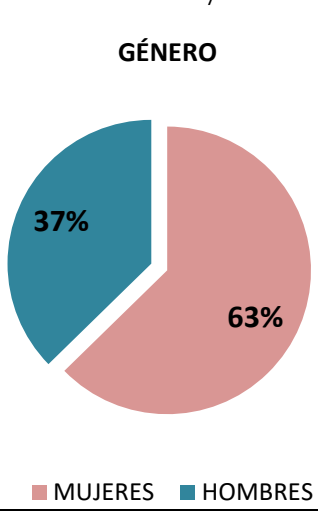
De las 621 encuestas se descartaron 13 de aquellos consumidores que no consumen en el T.M. de Huesca.

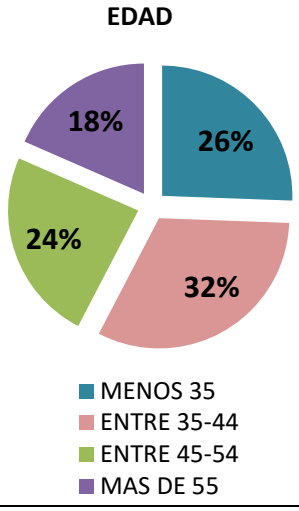
	Encuestas realizadas
Consumidores	621
Consumidores de fuera del T.M. de Huesca	13
TOTAL	603

La caracterización de los individuos entrevistados se ha realizado en función de varios factores: género, edad, ocupación, estudios y número de personas en el hogar.

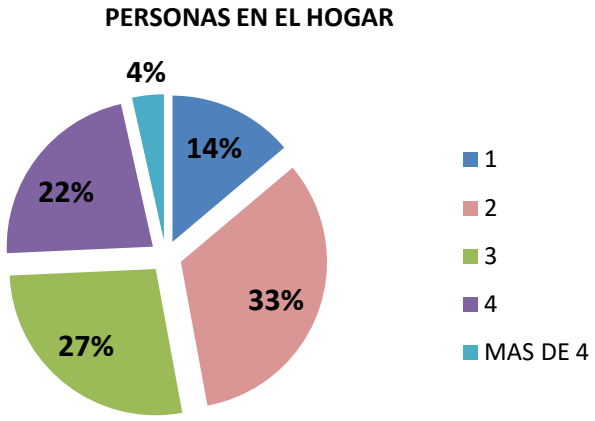
En las siguientes gráficas aparece la información sobre las características de la población encuestada.

Se observa que el 63% de los encuestados son mujeres y un 37% hombres, con unos porcentajes de rangos de edades bastante equilibrados, siendo el rango de edad menos encuestado el de las personas con edades superiores a los 55 años (18%), mientras que el rango de edad que ha predominado en las encuestas ha sido el de las personas entre 35 y 44 años (32%).

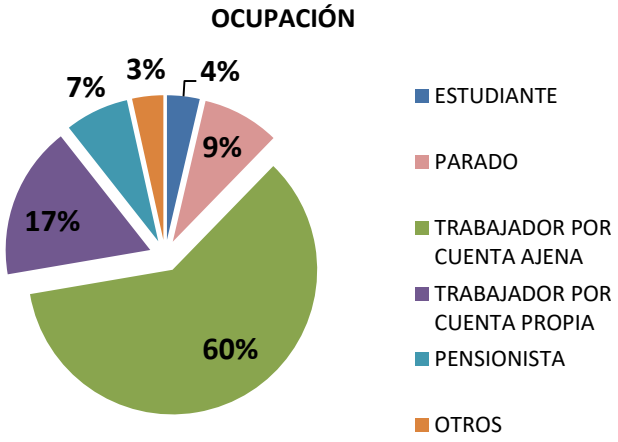




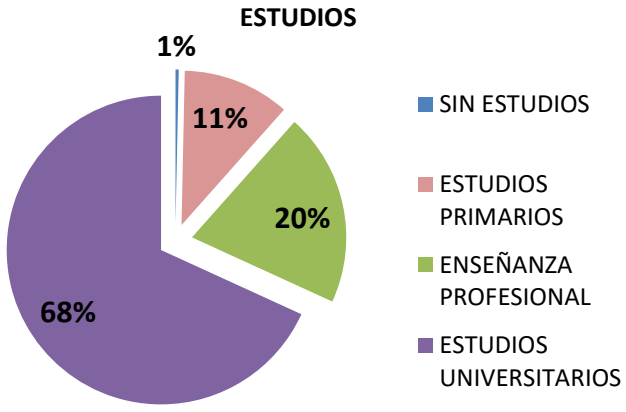
En relación al número de personas en el hogar, un 80% de los encuestados viven en hogares con un número de personas comprendido entre 2 y 4. Los porcentajes de hogares de 1 persona o de más de 4 han sido los inferiores (14% y 4% respectivamente).



En relación a la ocupación de los encuestados, el 60% afirma ser trabajador por cuenta ajena, porcentaje que sumado al 17% de los trabajadores por cuenta propia encuestados suponen un 77% del total.



Cabe destacar que un 68% de las personas encuestadas afirma estar en posesión de un título universitario, cuestión que llama la atención y obliga a tener muy en cuenta este aspecto a la hora de valorar los resultados de las encuestas, puesto que se corresponden en gran medida a un segmento muy concreto de la población.



El modelo de encuesta realizada se encuentra detallado en el Anejo II y la totalidad de los resultados obtenidos pueden ser consultados en el Anejo III.

Se realizaron cuatro entrevistas con restaurantes de referencia en la ciudad de Huesca, no se considera un número representativo que nos permita obtener conclusiones de relevancia al respecto de la distribución de productos ecológicos en este tipo de establecimientos, pero se considera importante

comentar que existen iniciativas hosteleras que otorgan importancia a los productos ecológicos además de cercanía y están resultando indicativas de un aumento de la importancia en el consumo del producto ecológico.

4.1.2. COMERCIOS / DISTRIBUIDORES

La previsión inicial reflejada en la propuesta era realizar aproximadamente diez entrevistas a distribuidores de productos ecológicos y no ecológicos de la ciudad de Huesca.

El resumen de las entrevistas realizadas es el siguiente:

	Encuestas realizadas
Tiendas productos ecológicos	2
Asociación de consumidores ecológicos	1
Tiendas de barrio	4
Tiendas gourmet	3
Herboristería	2
Mediana distribución	1
Gran distribución	2
TOTAL	15

El modelo de encuesta realizada se encuentra detallado en el Anejo II y la totalidad de los resultados obtenidos pueden ser consultados en el Anejo III.

4.1.3. TRANSFORMADORES

Con el objetivo de detectar posibles necesidades en la producción de determinados productos requeridos en la etapa de transformación, se contactó con todas las empresas transformadoras de Huesca dadas de alta en el Comité Aragonés de Agricultura Ecológica, que en total son catorce, y se realizó una encuesta al único transformador ecológico no acreditado de los contactados en el T.M. que ofreció colaboración. De las quince empresas contactadas, contestaron un total de doce.

	Encuestas realizadas
Empresas de transformación de productor ecológico	11
Empresas de transformación de producto ecológico no acreditado	1
TOTAL	12

El modelo de encuesta realizada se encuentra detallado en el Anejo II y la totalidad de los resultados obtenidos pueden ser consultados en el Anejo III.

4.1.4. PRODUCTORES

Teniendo en cuenta que el número de productores ecológicos en el término municipal es muy reducido, se realizaron encuestas presenciales a todos ellos, así como a otros productores ecológicos de la provincia de Huesca que acuden a la capital a vender sus productos con frecuencia.

Del mismo modo, se realizaron entrevistas a productores no ecológicos del T.M., reflejando de esta forma las distintas opiniones del sector primario involucrado en este estudio.

Todas las encuestas a productores se desarrollaron de forma presencial.

Por otro lado, el Ayuntamiento de Huesca envió un correo electrónico a seis entidades relacionadas con el sector agrícola, entre ellas asociaciones de agricultores y organizaciones agrarias, con el objetivo de solicitar la difusión de la encuesta online entre sus asociados.

Posteriormente desde la UTE se tomó contacto con cada entidad para confirmar la correcta recepción del correo electrónico así como para solicitar su difusión entre los asociados.

El resumen de las entrevistas realizadas es el siguiente:

	Encuestas Realizadas
Productores ecológicos del T.M de Huesca	5
Productores ecológicos de fuera del término municipal	6 (+ 1 cooperativa de productores de varios T.M.)
Productores no ecológicos del término municipal	8
TOTAL	20

El modelo de encuesta realizada se encuentra detallado en el Anejo II y la totalidad de los resultados obtenidos pueden ser consultados en el Anejo III.

4.2. ENTREVISTAS PERSONALES

Paralelamente a la elaboración de encuestas, se han realizado las siguientes entrevistas:

- Comunidad de Regantes
- 2 Colegios Públicos de Huesca
- Coordinadora de Asociaciones de Personas con Discapacidad (CADIS Huesca)
- Ciudad de las Niñas y Niños
- Área de Desarrollo del Ayuntamiento de Huesca
- Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Huesca
- Gestión de Residuos Huesca S.A. (GRHUSA)
- Profesores titulares de universidad relacionados con la materia
- Agricultores con explotaciones de manejo convencional y ecológico
- Iniciativas productoras y de consumidores con finalidad social

4.3. VISITAS A EXPLOTACIONES Y MUESTRAS DE SUELO

Con la idea de intercambiar opiniones y conocer *in situ* algunas experiencias productivas del T.M., **se visitaron siete explotaciones de muy diferente manejo productivo y finalidad.**

Por una parte, se realizaron entrevistas con **tres agricultores extensivos, de secano y regadío**: aquellas explotaciones situadas en la zona de regadío se corresponden con un manejo agronómico a través de técnicas convencionales de laboreo, rotación de cereal con leguminosas e introducción de insumos químicos para el control de flora arvense y enfermedades o plagas, otro de ellos, en condiciones de secano fresco, ha adoptado las técnicas de no laboreo, rotación de cultivos y aplicación de insumos químicos en las mismas circunstancias.

Por otra parte se realizaron visitas a **cuatro iniciativas productoras** cuya razón social no se corresponde con titularidad individual sino colectiva, tres de ellas entidades privadas sin ánimo de lucro, orientadas a la producción de hortaliza ecológica, con fines no sólo comerciales sino también sociales, y la última de producción extensiva con fines educativos.

Las entrevistas permitieron realizar un análisis de los factores que favorecen la adopción de cada tipo de manejo en cada caso. En el manejo convencional la necesidad de rentabilizar las explotaciones, la tradición en determinadas prácticas, la facilidad de adquisición de insumos químicos, la dificultad del manejo y comercialización de cultivos extensivos ecológicos y el nulo asesoramiento y desarrollo de este tipo de gestión. En las iniciativas ecológicas quedó patente el distinto modelo de negocio adoptado, los beneficios sociales de este tipo de manejo, la creciente demanda de productos a la vez que la dificultad para comercializarlos.

Se realizó un muestreo de suelo representativo en una parcela de cada explotación visitada, las muestras se enviaron a un laboratorio certificado para el **análisis físico-químico** de algunos parámetros con la finalidad de observar diferencias entre los distintos tipos de manejo y establecer unos rangos de referencia que permitan estudiar *a posteriori* la posible variación de las analíticas a lo largo del tiempo, o incluso compararlas ante posibles transformaciones a manejo ecológico. En la siguiente figura se pueden observar las distintas zonas que albergan las parcelas muestreadas.

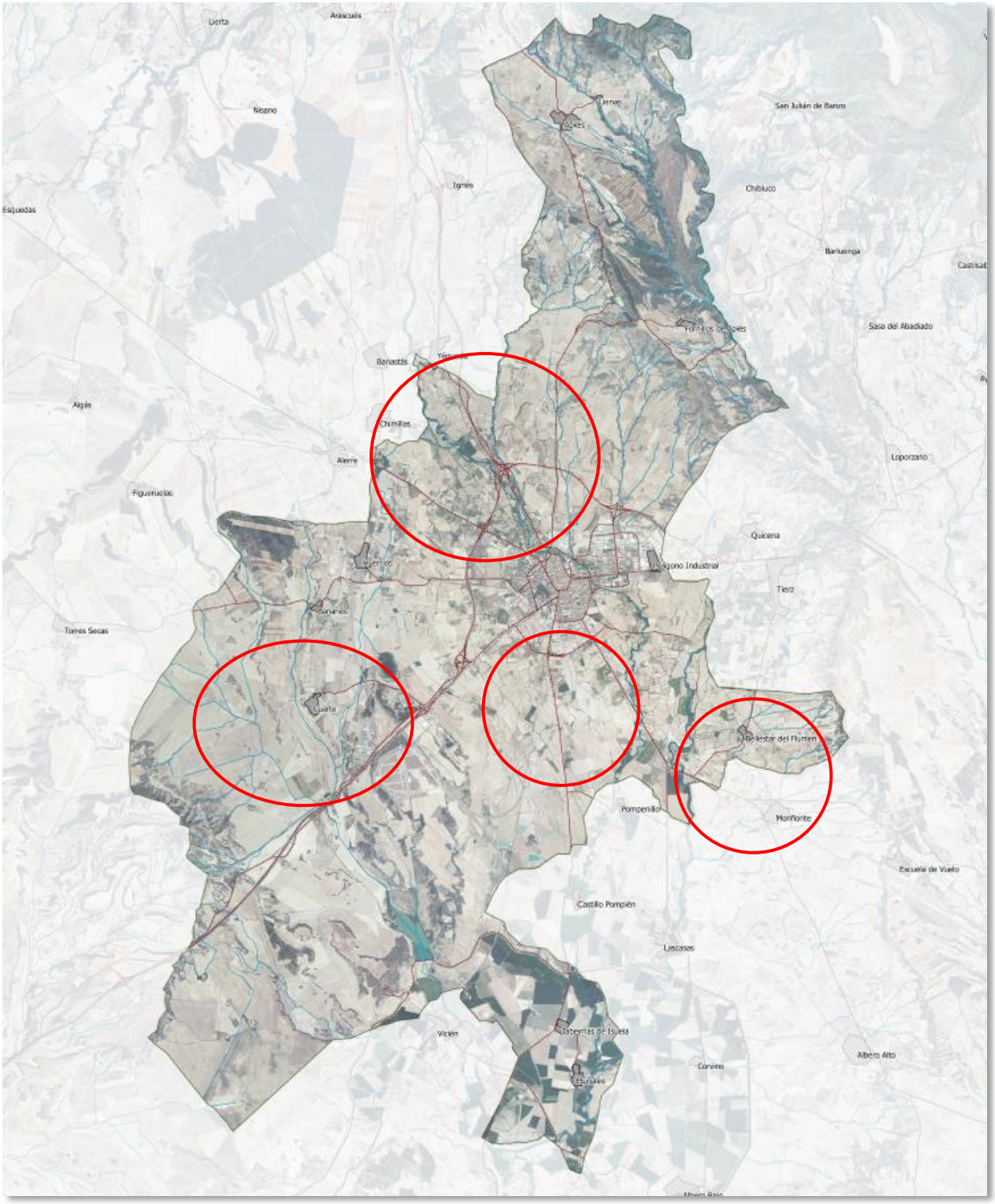


Figura 2. Zonas que albergan las parcelas muestreadas.
Elaboración propia.

Los parámetros analizados han sido los siguientes:

1. Humedad a 105ºC
2. pH
3. Conductividad Eléctrica a 25º
4. Materia Orgánica
5. Carbonato Cálcico Equivalente
6. Nitrógeno-Nítrico
7. Fósforo
8. Potasio
9. Calcio
10. Magnesio
11. Sodio
12. Arena Total
13. Limo Grueso
14. Limo Fino
15. Arcilla

El protocolo de muestreo así como los resultados de las analíticas físico-químicas realizadas en cada caso puede consultarse en el Anejo nº V.

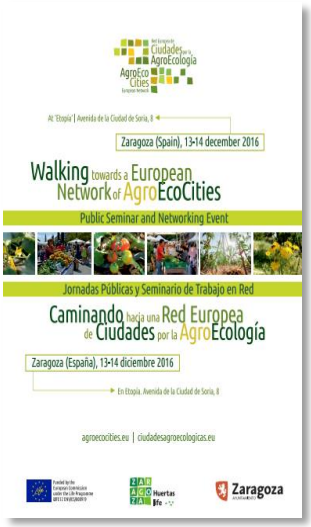
Resulta necesario incidir en que los resultados independientes de este tipo de analíticas no pueden estar relacionados en ningún caso con la mayor o menor aptitud de un suelo para ser gestionado de forma ecológica. Éstas deberían ser complementadas con estudios más exhaustivos que comprendieran la evaluación de la calidad de cada suelo desde un punto de vista físico y químico pero también biológico, aspecto de gran relevancia en el manejo agroecológico, cuya metodología de análisis escapa en tiempo y alcance al cometido de este estudio.

4.4. ASISTENCIA A JORNADAS

1. **II Jornadas de experimentación y transferencia agroalimentaria,** organizadas por CERAI y realizadas en la Escuela Politécnica Superior de Huesca el día 9 de noviembre de 2016, se pudo conocer los diferentes estudios realizados sobre variedades locales de melón, judía y tomate mediante un manejo ecológico de los mismos.

2. En fecha 23 de noviembre se asistió al encuentro Organizado por la AMYPA San Jorge del Colegio Público de Tierz: **Del campo a la escuela: Charla Coloquio** con José Luis Cabrero cocinero CP Asunción Pañart de Aínsa, en la que contó su experiencia sobre el proceso para conseguir que los productos que cocina diariamente en su colegio, sean en su totalidad productos ecológicos.

3. En fecha 13 y 14 de diciembre de 2016 tuvo lugar en Zaragoza las **Jornadas Públicas y Seminario de Trabajo en Red "Caminando hacia una Red Europea de Ciudades por la Agroecología**". El equipo técnico redactor asistió a dichas Jornadas con el fin de recabar de primera mano información sobre experiencias exitosas que pudieran enriquecer el Plan Estratégico a elaborar.



4.5. ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO

Se han realizado un total de 16 salidas cartográficas o planos que representan la información geográfica de diferente temática que se ha considerado de interés para la realización del Estudio Diagnóstico del territorio municipal.

Así mismo, haciendo uso del Corine Land Cover de los años 1990, 2000, 2006 así como de un mapa de usos actual (2016) de elaboración propia a partir de imágenes satélite y otra información geográfica, se han estudiado los cambios de usos del suelo en el territorio municipal a lo largo de los últimos casi 30 años.

La información geográfica utilizada para la elaboración de la cartografía se obtuvo de distintas fuentes:

- Sentinel public image browser
  - Imágenes del Satélite Sentinel 2A
- European Soil Data Centre (ESDAC)
  - Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE 2015)
  - Carbono Orgánico en los suelos agrícolas europeos
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
  - Mapa de permeabilidad
- Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)
  - Red Hidrográfica 1:25.000
  - Zonas Vulnerables
- Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON)
  - SIOSE
  - Espacios Naturales Protegidos
  - SIGPAC 2016
  - Carreteras de Aragón
  - Núcleos Urbanos de Aragón
  - Corine Land Cover
  - PNOA
- Ayuntamiento de Huesca
  - Categorías del suelo (PGOU)
  - Zonas verdes
  - Parcelas Municipales
- Elaboración Propia
  - Términos de riego del Municipio de Huesca y prioridad de acceso al agua en la Comunidad de Regantes del Pantano de Arguis (Parcelas de Cabecera)
  - Mapa de usos del suelo 2016

5. DIAGNÓSTICO DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN EL TM DE HUESCA

5.1. SITUACIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

La superficie dedicada a **agricultura ecológica a nivel mundial** se ha cuadruplicado desde el año 1999, actualmente en el mundo hay 43,7 millones de hectáreas. A nivel mundial, ha habido un incremento de la superficie dedicada a este tipo de agricultura en todas las regiones, exceptuando Latinoamérica.

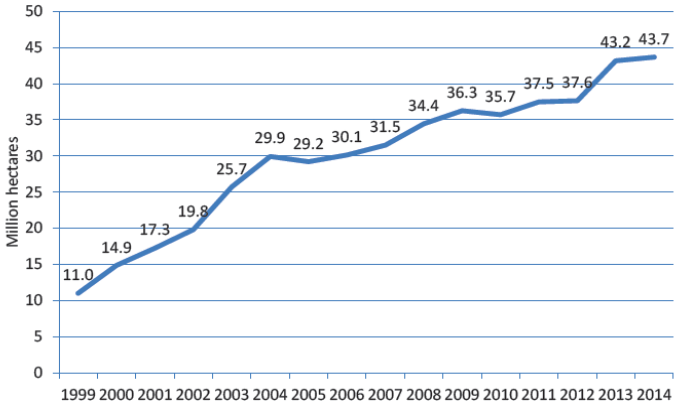


Figura 3 Superficie dedicada a la agricultura ecológica a nivel mundial. Fuente: FIBL-FOAM

La mayor parte de la superficie a día de hoy se encuentra en Oceanía que cuenta con 17,3 millones de hectáreas, lo que representa un 40 % respecto al total, seguida de Europa que dedica 11,6 M ha (27 %) y Latinoamérica con 6,8 M ha con un 16 % (FIBL 2016).

España es el primer país de la Unión Europea y el quinto a nivel mundial con mayor superficie dedicada a agricultura ecológica, con 1,9 millones de hectáreas, el 51,4 % de esta superficie se encuentra en Andalucía según el estudio del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente sobre caracterización del sector de la producción ecológica española en términos de valor y mercado, referida al año 2015.

Aragón cuenta con 51.832 ha incluidas las hectáreas en conversión (2015) dentro de la Comunidad, Huesca es la provincia de Aragón con menos hectáreas gestionadas de forma ecológica, con un total de 5.142,77 ha, incluidas las que están en proceso de conversión, supone menos de la mitad que las dedicadas en Teruel y casi siete veces menos de las que se dedican en Zaragoza, lo que nos da una idea del potencial desarrollo que tiene la agricultura ecológica en la provincia.

El número de explotaciones ganaderas a nivel estatal es de 7.553 y un 65 % se encuentran en Andalucía (2015), en Aragón hay 29 explotaciones de las cuales 12 se encuentran en la provincia de Huesca.

Las industrias transformadoras relacionadas con la producción vegetal son un total de 4.960 en todo el Estado, y se concentran mayoritariamente en Andalucía, Comunidad Valenciana y Cataluña, con un 25 ,17 y 15 % del total respectivamente, en Aragón existen 162 de las cuales 27 se encuentran en Huesca.

De las 865 industrias transformadoras relacionadas con la producción animal a nivel estatal, casi la mitad están repartidas entre Andalucía y Cataluña; Aragón cuenta con 14 y 6 de ellas están ubicadas en Huesca.

Con respecto al mercado de productos ecológicos, Estados Unidos está a la cabeza mundial de consumo con casi el 43 %, seguido de Alemania y Francia.

Las exportaciones del Sector de la producción ecológica española se dirigen casi en su totalidad a la UE (Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, Suecia y Países Bajos, entre otros); y en mínima proporción (menos de un 10%, en conjunto) a países extracomunitarios (EEUU, México, China, Corea del Sur y Australia, principalmente), casi siempre en forma de vino, aceite o conservas vegetales.

Buena parte de las importaciones de productos ecológicos se concentran en determinadas líneas de productos especializados, como derivados de cereales, derivados de soja, lácteos de alto valor añadido, alimentación infantil, bebidas ”nutroenergéticas o nutroceúticas”, frutas y conservas especiales, platos preparados, etc.; además de contabilizar significativas importaciones de piensos y materias primas para explotaciones o industrias ecológicas.

Por su parte, las importaciones de productos elaborados proceden en gran parte de Alemania, Francia, Países Bajos e Italia; y en menor medida pueden proceder de EEUU, países latinoamericanos, India, Indonesia u otros.

Si comparamos el consumo por Comunidades Autónomas, se aprecia una concentración de la demanda especialmente en tres, Cataluña (26%), Madrid (15%) y Valencia (13%), que suman el 54 % del consumo del país.

5.2. PROBLEMÁTICAS MEDIOAMBIENTALES

A nivel agroambiental, los sistemas manejados desde la agricultura convencional presentan graves riesgos de desertificación con altas tasas de erosión y disminución alarmante del contenido de materia orgánica debido al escaso aporte y a la separación de la producción agrícola y ganadera; también tienen implicaciones directas en la contaminación de las aguas subterráneas, por lixiviación de elementos fertilizantes y por herbicidas; y muestran una escasa biodiversidad como consecuencia de la eliminación o modificación de sus hábitats y por una peligrosa homogeneización varietal.

En este contexto ambiental, los esfuerzos de los investigadores y técnicos, sobre todo enmarcados en el ámbito agroecológico, se centran hoy en priorizar la investigación aplicada al desarrollo de modelos de gestión agropecuaria sostenible, manteniendo una productividad de calidad acorde con la capacidad del suelo de cultivo, buscando que sean económicamente viables, desde el punto de vista ambiental, buscando el aumento de la biodiversidad y la materia orgánica, y facilitando las condiciones para un óptimo secuestro de carbono, lo que implica la mitigación del cambio climático, la disminución de la erosión y contaminación del suelo y la óptima gestión del agua.(Meco y col., 2011)

En el actual marco internacional de crisis ecológica e inestabilidad económica, los criterios de sostenibilidad en los procesos productivos han de ser necesariamente tomados en cuenta si se persigue la supervivencia de la inversión (Bernal y Feijoo, 2003).

5.2.1. CAMBIO CLIMÁTICO Y CALENTAMIENTO GLOBAL

Existe un amplio consenso sobre que las emisiones antropógenas de distintos Gases de Efecto Invernadero (GEIs) producen el calentamiento global de la tierra.

La Organización de Naciones Unidas mediante el Acuerdo de París estableció entre sus objetivos (art. 2) "Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos y anima a ciudades, regiones y administraciones locales a intensificar sus esfuerzos y medidas de apoyo para reducir las emisiones, aumentar la resistencia y reducir la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático."

La Agencia Europea de Medio Ambiente en su informe Air quality in Europe — 2016 report, afirma que la contaminación de la atmósfera es el principal riesgo para la salud en Europa, sólo en el año 2013 se produjeron en España 30.000 muertes prematuras debido a la contaminación del aire y 520.000 en toda la Unión Europea.

El compromiso de la Unión Europea frente al cambio climático es un camino decidido y firme. Por un lado, en materia de adaptación se cuenta con una Estrategia Europea de Adaptación que promueve la adopción de estrategias en los países miembros y la adaptación en los sectores vulnerables.

Por otro lado, el Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático ha establecido para Europa que, en 2020, se debe haber alcanzado una reducción de gases de efecto invernadero, GEIs, de al menos un 20% respecto 1990, correspondiendo a España 10% de reducción en los sectores difusos respecto a 2005. La senda de reducción de emisiones continuará más allá de 2020, puesto que el Marco 2030 es, asimismo, un compromiso de reducción ya formalizado.

Aragón se revela como un territorio cuyas emisiones de GEIs han venido superando la media nacional en dos sectores: la generación eléctrica y el agrario. El hecho de que Aragón produzca alimentos para una población equivalente de unos 12 millones de habitantes (10 veces la población aragonesa) se traduce en que las emisiones del sector son el 20% del total de emisiones de la Comunidad Autónoma, un porcentaje doble de lo que representan las emisiones GEIs del sector agrario nacional en el conjunto de las emisiones españolas. Por otro lado, en la generación eléctrica, como sector sometido al sistema europeo de comercio de derechos de emisión que cuenta con sus propios objetivos de reducción, el margen de actuación de la Administración ambiental es limitado. Sin embargo, la agricultura y la ganadería son sectores cuyas emisiones se encuadran dentro de lo que se denominan sectores difusos.

Es muy importante proteger al sector de las consecuencias negativas del cambio climático, promoviendo la adaptación de las actividades agrarias a sus efectos, incorporando, asimismo, prácticas sostenibles y con menores emisiones. Introducir nuevos modos -en términos de reducción de emisiones y de adaptación- debe permitir reducir los riesgos de pérdida de empleos y actividad laboral, mejorar las condiciones de competitividad y minimizar los riesgos de la mala adaptación (Dpto. Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, 2016).

Tal y como establece el Plan Estratégico para el Fomento y Desarrollo de la Agricultura Ecológica de Aragón 2014-2020, la agricultura ecológica es hasta ahora el método más prometedor para la mitigación y adaptación al cambio climático, ya que puede, entre otras cosas, secuestrar más CO_2 en el suelo que las prácticas agrícolas convencionales inhibiendo la liberación de carbono.

El secuestro de carbono terrestre es, pues, una opción de amortiguación mitigación efectiva ya que combina los efectos positivos sobre la conservación del medio ambiente y la fertilidad del suelo.

Otros ejemplos de prácticas ventajosas en la lucha contra el cambio climático se encuentran en el uso de fertilizantes orgánicos evitando los procesos de síntesis industrial y la huella de carbono que llevan asociada, el empleo de cultivos de cobertera, la disminución de labores y por tanto reducción en el uso de combustibles fósiles, etc.

La producción ecológica es un ejemplo de cómo los agricultores pueden ayudar a la mitigación del cambio climático y adaptarse frente a los predecibles e impredecibles efectos.

5.2.2. EROSIÓN EDÁFICA

El suelo es un recurso natural no renovable a una escala temporal humana y el soporte básico imprescindible para la existencia de ecosistemas terrestres, ya sean naturales o modificados por las actividades humanas. Su naturaleza como recurso no renovable hace que cualquier proceso de degradación que sufra tenga consecuencias irreversibles en la mayor parte de los casos (Meco y col., 2011).

Aunque la erosión del suelo es un fenómeno natural, que ocurre desde que la Tierra se formó, la actividad humana lo ha acelerado, convirtiéndolo en el principal problema agrícola y medioambiental a nivel mundial.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2003a), la erosión en Europa es un problema grave que afecta a más de un 17% de su superficie (114 millones de hectáreas excluyendo la Federación Rusa) y de forma muy severa a un 4%.

La región Mediterránea es la más amenazada, con áreas en las que la erosión ha conducido a un estado irreversible de degradación y en algunos casos a una desaparición total del suelo (AEMA, 2003b).

En el caso de España, las pérdidas de suelo por erosión son muy elevadas. Según cifras provenientes del Ministerio de Medio Ambiente (MMA, 2005), un 30% de la superficie de nuestro país se ve afectada por tasas de erosión que son calificadas como medias (pérdidas de suelo de 10-50 T ha-1 año-1) y más de un 10% por tasas altas (>50 T ha-1 año-1).

El plano nº 1 (incluido en el Documento 2) representa las tasas de pérdida de suelo mediante la aplicación del modelo RUSLE 2015 - Ecuación Universal de Pérdida de Suelo revisada - (Panagos y col., 2015) en el Término Municipal de Huesca. Este modelo calcula las tasas de pérdida media anual de suelo en toneladas teniendo en cuenta factores como la erosividad de las precipitaciones, la erosionabilidad del suelo,

la gestión de la cubierta, la longitud de la pendiente el factor de calidad de la pendiente y el factor de las prácticas de apoyo (mantenimiento de lindes con vegetación natural, muretes de piedra, etc.).

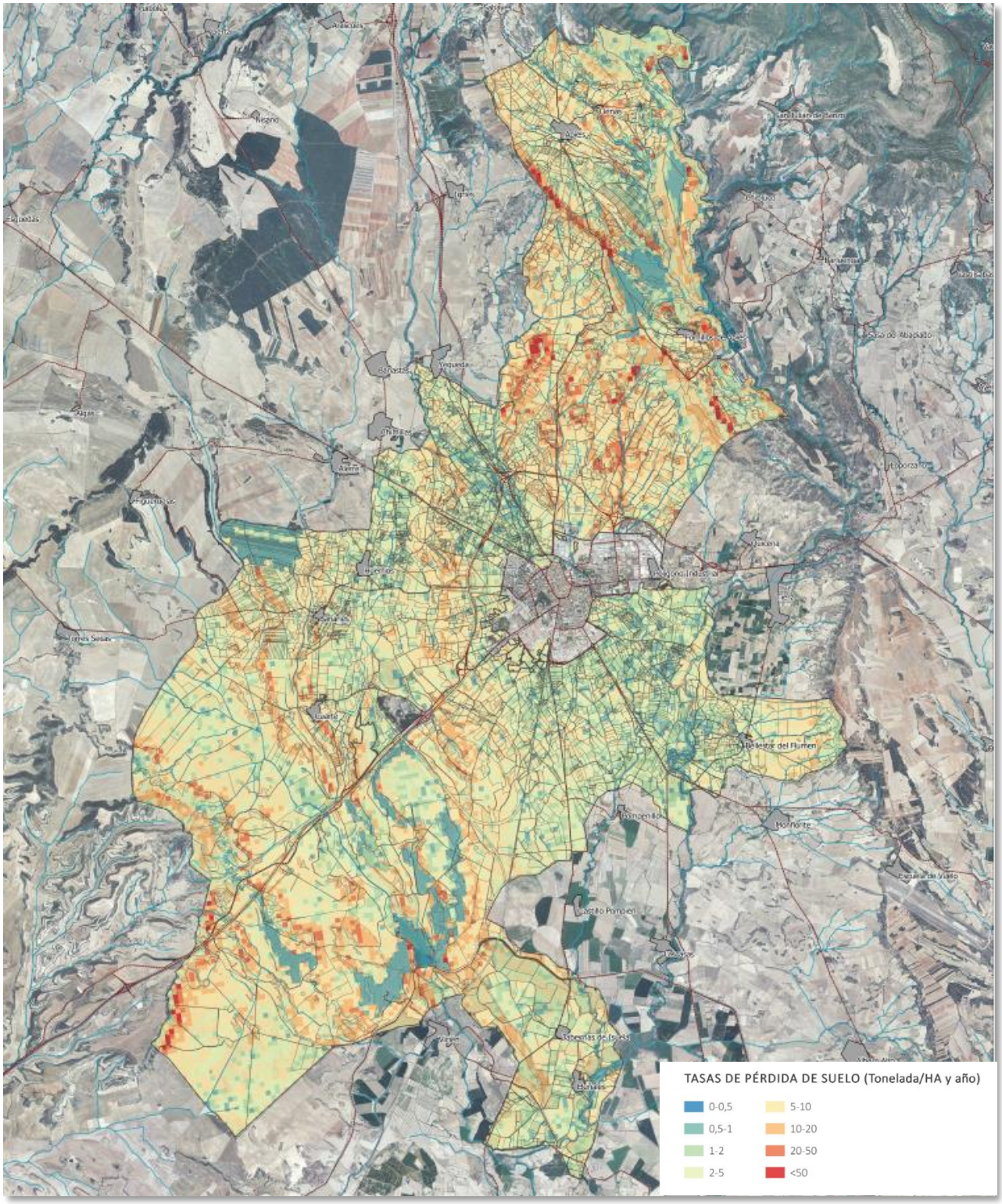


Figura 4. Plano 1. Tasas de pérdida de suelo RUSLE 2015.
Elaboración propia a partir de información de European Soil Data Centre (ESDAC)-European Commission

Existe una gran variabilidad en relación a las tasas de erosión en el Municipio de Huesca. En la zona central del municipio predominan tasas moderadas de entre 0,5 y 5 Toneladas de pérdida de suelo al año, mientras en la zona norte como en la sur las tasas son mayores, de entre 5 y 20 toneladas de pérdidas. Las tasas más altas (entre 20 y 50 toneladas anuales) se localizan en zonas de mayores pendientes.

Por otro lado, **la escasez de materia orgánica** de muchos de nuestros suelos es uno de los principales factores que **condicionan su tendencia a la degradación así como su bajo nivel de fertilidad**. La escasa vegetación que mantienen los suelos de zonas degradadas, motivada principalmente por su baja productividad y por el consiguiente abandono de los mismos, hace que no lleguen a ellos suficientes restos vegetales, con lo que su nivel de materia orgánica disminuye: no llega materia orgánica a los mismos, y además, hay pérdidas de la ya existente debido a procesos de mineralización de la misma, cuando las condiciones lo propician. (García y col., 2014).

El plano nº 2 (incluido en el Documento 2) representa el **Carbono Orgánico del suelo en los primeros 30 cm** en sistemas agrícolas mediante la aplicación del modelo CENTURY, y cuyos datos son de 2010. Este modelo tiene en cuenta combinaciones de suelo-clima-uso de la tierra, incluyendo los principales cultivos herbáceos, huertos y pastos así como las principales prácticas de manejo (riego, fertilización mineral y orgánica, labranza).

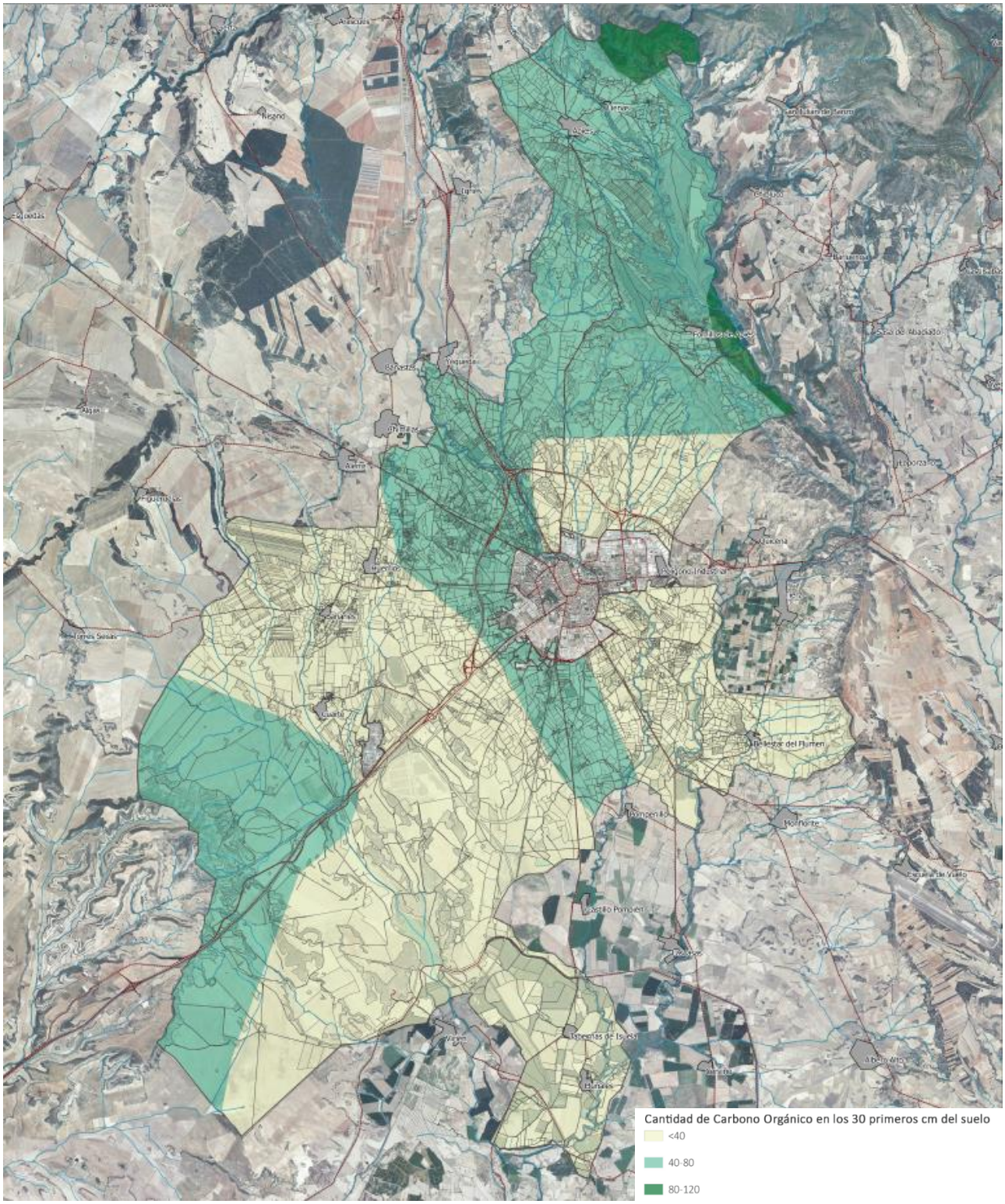


Figura 5. Plano 2. Carbono Orgánico del Suelo
Elaboración propia a partir de información de European Soil Data Centre (ESDAC)-European Commission

En el Término Municipal de Huesca predominan los suelos pobres en contenido de carbono orgánico, con valores de entre 39 y 47 toneladas de carbono por hectárea en la mayor parte del municipio, ocupando un total de 14.530 ha. Los suelos más ricos del municipio se localizan al Norte del municipio, donde encontramos pequeñas zonas (273 ha) de hasta 90 toneladas de carbono orgánico por hectárea.

Una forma de mejorar por tanto la calidad, fertilidad y productividad de los suelos degradados, es agregar materia orgánica exógena a los mismos (Tejada y col., 2010). Estas adiciones deben contribuir a proporcionar materia orgánica lábil en cantidad suficiente como para estimular la vida de los microorganismos que puedan existir en el suelo. La aplicación de enmiendas orgánicas mejora el estado de los nutrientes del suelo, sirviendo como una fuente de macro y microelementos, e influyendo sobre el balance de agua en el suelo, en primer lugar porque los parámetros que afectan al movimiento y la retención de agua en el suelo son de carácter físico – textura, estructura y porosidad – y están relacionados con el contenido y el estado de la materia orgánica y con la actividad edáfica y, por otra, porque la gran hidrofilia de los coloides húmicos hace aumentar la capacidad del suelo para retener agua.

5.2.3. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS POR NITRATOS

Además de las consecuencias sobre la salud humana, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por nitratos, procedentes de fuentes de origen agrario, es uno de los problemas medioambientales y de salud pública más grave a los que se enfrenta la agricultura moderna. Esta contaminación se produce, principalmente, por un exceso en la fertilización de los cultivos y por la inadecuada gestión de los residuos procedentes de las explotaciones ganaderas, siendo especialmente problemático en áreas con régimen de precipitaciones bajo o muy bajo ya que en condiciones de baja pluviometría la planta no es capaz de aprovechar los nutrientes, conduciendo a una sobrefertilización de los cultivos.

La producción ganadera, hasta la intensificación derivada de la llamada Revolución Verde en los años 60, obtenía los recursos para su alimentación de la propia explotación agrícola y en cuyos cultivos se reciclaban los estiércoles de la ganadería que sustentaba. En la actualidad la situación es totalmente distinta, los aportes de piensos concentrados de la nueva ganadería son entradas exteriores a la actividad agrícola de la explotación, y la producción agrícola ha quedado, en muchas situaciones, desligada de la fertilización orgánica con estiércoles.

Si nos fijamos en el Balance de Nitrógeno en la Agricultura Española (MAGRAMA, 2015) elaborado con datos del año 2013, cabe destacar el alto porcentaje que suponen los abonos inorgánicos respecto al total de entradas de nitrógeno en el sector agrícola en todas las comunidades autónomas, a excepción de Cantabria, Principado de Asturias y Cataluña, en las que los aportes de estiércoles son mayores a los fertilizantes químicos. Este documento deja patente las diferencias entre necesidades y disponibilidad de nutrientes procedentes de subproductos ganaderos, que en la mayoría de comunidades autónomas no mantienen un equilibrio.

En Aragón, el porcentaje promedio de unidades fertilizantes necesarias, para los tres cultivos mayoritarios de la comunidad, respecto a la estimación del contenido de nutrientes principales N-P-K de los estiércoles, con datos obtenidos de los censos de 2008 y 2009, reafirma el desequilibrio entre disponibilidad de abonos orgánicos y exigencias de los cultivos, que conlleva, en las técnicas convencionales, la introducción de abonos inorgánicos, y en las ecológicas de biofertilizantes.

GRUPO	CULTIVOS	SUPERFICIE TOTAL (HA)	RENDIMIENTO MEDIO (KG/HA)	PRODUCCIÓN X 1.000 T	NECESIDADES N(T)	NECESIDADES P_2O_5 (T)	NECESIDADES K_2O (T)
Cereales	Trigo blando	94.456	3.771	356,25			
	Trigo duro	164.506	1.461	240,36			
	1. Trigo total	258.971	2.304	596,6	18.717	7.203	11.390
	Cebada 6C	46.854	3.149	147,56			
	Cebada 2C	376.151	3.421	1.286,66			
	2. Cebada total	423.005	3.390	1.437,17	36.337	14.979	25.510
	3. Maíz	67.593	9.831	664,47	15.291	6.583	9.531
	Suma 1,2,3	749.569	-	2.698,24	70.345	28.765	46.431
	Unidades fertilizantes promedio (Kg/ha)				93,8	38,4	61,9
	% sobre el contenido global (N-P_2O_5-K_2O) de los estiércoles de Aragón				79,25	33,76	58,6

Tabla 1. Estimación de las necesidades de N, P y K de los tres cereales principales de Aragón (2007), y su relación con los contenidos de dichos nutrientes en los estiércoles de Aragón (2008) (Orús y col., 2011)

Conocidas las necesidades de fertilizantes, la agricultura se sitúa en la necesidad de ajustar las dosis y formas de aplicación de nutrientes a los cultivos, de forma que sean aprovechados y generen la menor cantidad de efectos indeseables que sea posible. Esta tarea puede ser incluso más costosa que los logros anteriores de la agricultura moderna, pero es igualmente imprescindible. Conseguirla reportará beneficios económicos y medioambientales, manteniendo o incrementando la producción de alimentos (Betrán, 2006).

Este problema está generalizado en numerosas regiones y países, por lo que la Unión Europea ha intervenido promoviendo una legislación para la prevención de esta clase de contaminación. Uno de los aspectos más relevantes de esta normativa ha sido el establecimiento de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias y la designación de las áreas más afectadas por la contaminación, denominadas Zonas Vulnerables, y de los Programas de Actuación correspondientes para dichas áreas.

Las superficies de secano y regadío en Aragón declaradas como vulnerables por nitratos suman aproximadamente 265.000 ha, siendo la provincia de Huesca la que alberga aproximadamente 106.000 ha en zona vulnerable (datos recopilados por el CITA con datos procedentes del Servicio de Recursos Agrarios del Gobierno de Aragón, basado en las superficies declaradas en la PAC 2013). El aluvial de la Hoya de Huesca es una de las zonas declaradas como vulnerables con una superficie de aproximadamente 18.500 ha, en el que está incluido todo el Término Municipal de Huesca.

En este sentido, resultan de gran interés estudios como el realizado por Zufiaurre y col. (2015), en el que se analizó el contenido en nitratos en varios puntos repartidos en el T.M. de Huesca. Este estudio relaciona las altas concentraciones de nitratos con origen agrícola que toman especial importancia en las zonas de secano del noroeste del T.M, y refleja menores concentraciones de los mismos en las zonas regadas con agua procedente del río Isuela, cuya concentración en nitratos es baja. A pesar de que son necesarios un mayor número de estudios al respecto, como indica el propio estudio, resulta interesante tener en cuenta las posibles repercusiones de la utilización de abonos nitrogenados de origen químico en la superficie agrícola de secano del T.M. de Huesca, teniendo en cuenta, además, la alta permeabilidad del terreno en gran parte de la superficie y, por tanto, la probabilidad de infiltración o lixiviación hacia las masas de agua subterráneas, que pone de manifiesto la necesidad de estudiar los aportes nitrogenados en aquellas

explotaciones susceptibles de contribuir a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por nitratos.

En la siguiente figura se representan los puntos analizados en el estudio anteriormente citado.

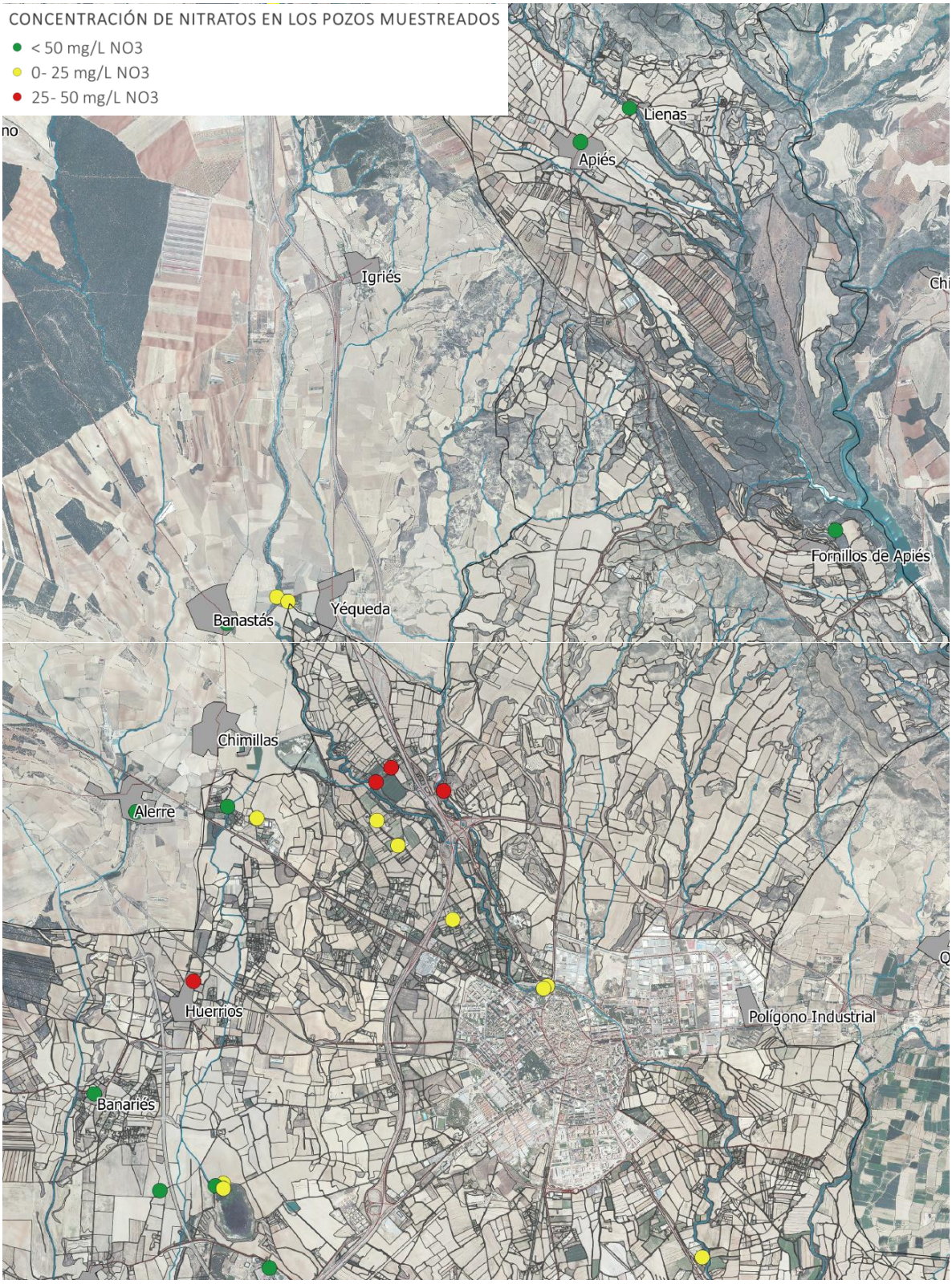


Figura 6. Localización de puntos analizados en el estudio realizado por Zufiarre y col. (2015)
Elaboración propia a partir de información de Zufiaurre y col. (2015)

En el Plano 3 (incluido en el Documento 2) se presenta el mapa de permeabilidad del Suelo en el Término Municipal de Huesca.

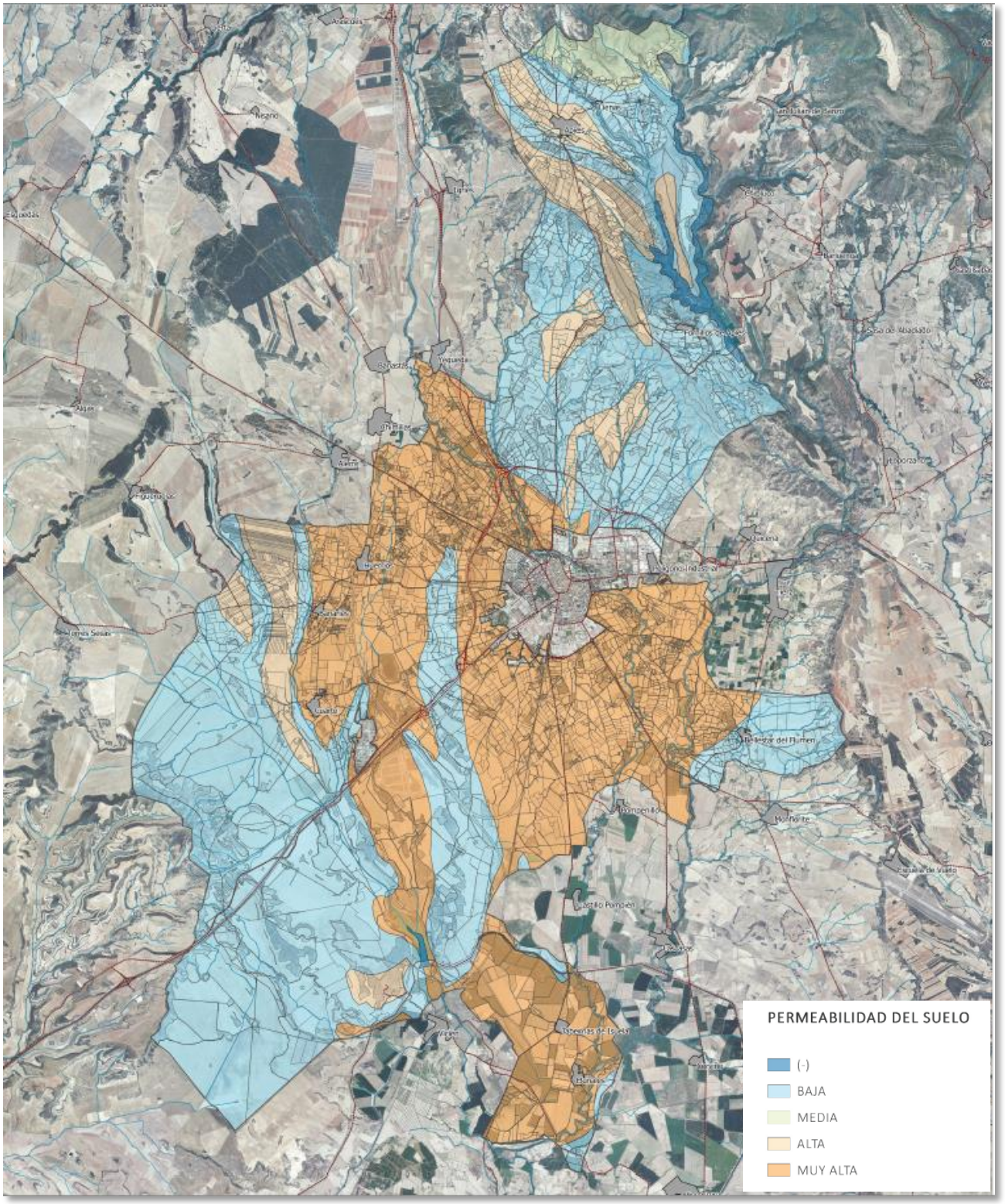


Figura 7. Plano 3. Permeabilidad de los suelos en el T.M. de Huesca.
Elaboración propia a partir de información del Instituto Geológico y Minero de España

5.2.4. EROSIÓN GENÉTICA

La erosión genética se define como la pérdida o reducción de la biodiversidad, aunque más específicamente se refiere a la disminución o desaparición gradual de la diversidad o variabilidad genética de las poblaciones vegetales o animales. Este proceso reduce la capacidad de adaptación de las especies o variedades a los cambios ambientales, como por ejemplo la aparición de nuevas plagas o enfermedades, por su restringida base genética. Todo ello conduce a la vulnerabilidad genética que incrementa la susceptibilidad a la extinción.

Una de las mayores causas de pérdida de recursos fitogenéticos es el incremento de variedades seleccionadas y uniformes en lugar de las variedades nativas o locales. Otra de las causas es la erosión y contaminación de los suelos, que hace que los cultivos requieran más insumos, poco rentable para cultivos de baja productividad.

Un gran número de trabajos coinciden en que la principal causa de la erosión genética ha sido y es la implantación generalizada de la agricultura comercial moderna o industrializada (FAO, 1996.a), originada por la consolidación de la racionalidad científica occidental impuesta en el siglo XX (Revolución Verde) con la idea de que a la naturaleza había que someterla y modificarla con el objetivo de aumentar las producciones basándose en cuatro grandes pilares: mecanización, fertilizantes, pesticidas y semillas mejoradas (Rosset, 1997; Montecinos, 1997; Gómez y Honty, 1997; Sotomayor, 1997 y Hobbelink, 1999).

A lo largo del S. XX se ha producido la pérdida de aproximadamente el 90% de la diversidad biológica agrícola que había a principios de siglo para los principales cultivos. Perdiendo diversidad agrícola se ha perdido la capacidad de seleccionar y por tanto de adaptación a los cambios impredecibles del medio ambiente. A lo largo de la historia, el ser humano ha utilizado unas 8.000 especies distintas para satisfacer sus necesidades básicas, hoy en día no se cultivan más de 150. De esas, sólo unas 12 aportan el 70% de la alimentación calórica humana. Y de esas 12, tan sólo 4 (el trigo, el arroz, el maíz y la patata) constituyen el 60% de la alimentación, lo que indica que no se está haciendo un uso inteligente de la diversidad que se tiene a disposición para garantizar la seguridad alimentaria (Esquinas, 2010).

La erosión genética en agricultura está provocando la desaparición a un ritmo alarmante de los recursos genéticos vegetales de los cuales depende la seguridad alimentaria de las generaciones presentes y futuras (FAO, 1996a y Demissie, 2000).

Por ello y porque los recursos genéticos son la base de la evolución natural y dirigida de las especies agrícolas y animales que directa o indirectamente contribuyen a la supervivencia y bienestar de las personas, la conservación y uso sostenible es necesaria para aumentar el suministro de alimentos y la producción agrícola y así hacer frente a los desafíos que plantean los cambios del medio ambiente (FAO, 1996.b).

En el año 2004 entró en vigor el Tratado Internacional de recursos fitogenéticos (TIRFAA), ratificado por 122 países además de la Unión Europea, es jurídicamente vinculante y abarca todos los recursos fitogenéticos importantes para la alimentación y la agricultura. Sus objetivos son la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización.

5.3. AGRICULTURA ECOLÓGICA Y AGROECOLOGÍA EN EL TM DE HUESCA

Una vez analizado el contexto que envuelve a la agricultura ecológica, es necesario enmarcarlo dentro de las características propias del Término Municipal.

Para ello, tal como se ha expuesto en el apartado 4.1, se han elaborado una serie de encuestas a los agentes implicados (productores, comercializadores, transformadores y consumidores) con el fin de acercarse lo máximo posible a la realidad de la zona.

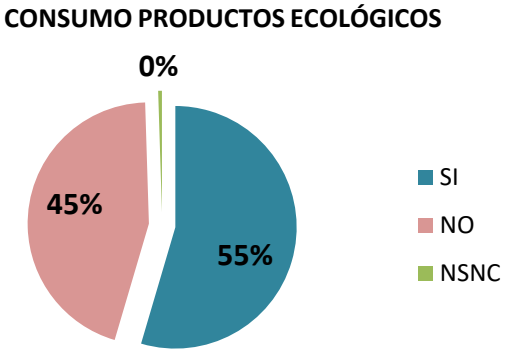
Además se ha hecho una búsqueda de iniciativas relacionadas con la Agroecología a nivel local, provincial, autonómico, estatal y mundial que actualmente se encuentran en funcionamiento, con el fin de conocer las posibilidades de adaptación a Huesca.

5.3.1. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS A CONSUMIDORES, DISTRIBUIDORES, TRANSFORMADORES Y PRODUCTORES

A continuación se presenta un extracto de la información extraída de las encuestas realizadas a consumidores, distribuidores, transformadores y productores. Todos los resultados obtenidos, gráficas y demás información de las encuestas se puede consultar en el Anejo III.

RESULTADOS ENCUESTAS CONSUMIDORES

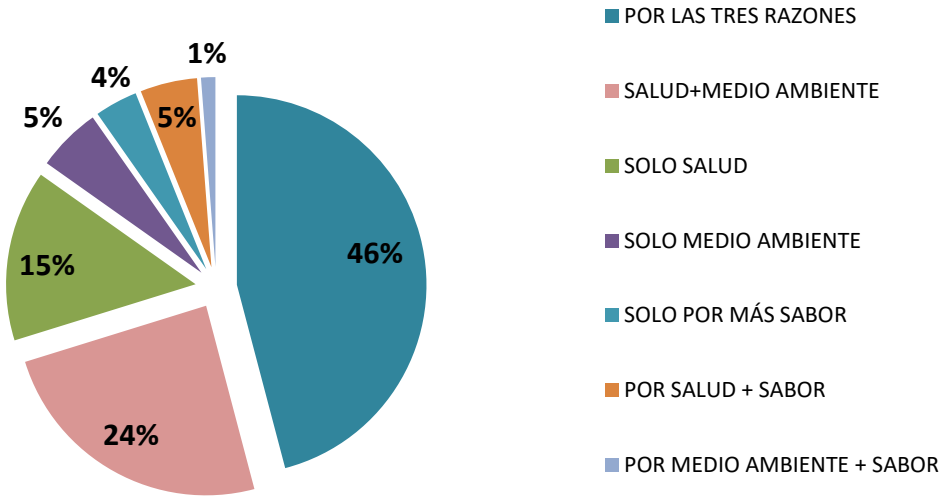
En el desarrollo de las encuestas fue necesario diferenciar el tipo de producción de los productos consumidos, estableciéndose diferencias entre la producción ecológica certificada y no certificada, para que el desconocimiento sobre el tipo de producción de determinados productos de cercanía no enmascarase el consumo real de productos ecológicos certificados.



- En base a lo anteriormente explicado, se aprecia que más de la mitad de la población encuestada afirma consumir productos ecológicos.
- Haciendo un análisis del perfil del consumidor ecológico, resulta llamativo el elevado número de personas que cuentan con estudios universitarios o equivalentes, en total un 69,1%
- Cabe destacar también la existencia un mayor porcentaje de mujeres dentro de los consumidores ecológicos (65,2%),
- El rango de edad que más consume se encuentra entre los 35-44 años (31,52 %), seguido de los menores de 35 (25,6 %), por lo que en total más de las mitad de los consumidores tiene menos de 44 años.

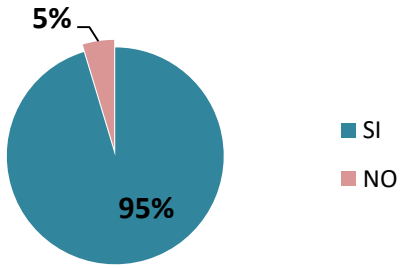
- Con todo lo anterior se puede concluir que el perfil tipo de la persona consumidora de ecológico, sería una mujer joven, (menos de 45 años), trabajadora y con estudios superiores.
- En cuanto a los consumidores no ecológicos cabe destacar que un 32 % no lo hace porque los considera caros, un 30 % no se lo había planteado nunca, y un 18 % de ellos no lo hace por la dificultad de encontrarlos, el 12 % confía en el resto de productos no ecológicos y un 8 % No sabe o no contesta.
- Debido a que en buena parte de los trabajos que se han realizado sobre el tema, la población relaciona los productos ecológicos sobre todo con aspectos como la salud y la conservación del medio ambiente (Gracia y col., 1998), resultó interesante caracterizar a los entrevistados en función de la mayor o menor importancia que le dan a estos aspectos, así como al sabor de los alimentos. Como resultado de la encuesta se puede afirmar que las personas que consumen productos ecológicos no suelen hacerlo por un único motivo, sino que parecen estar concienciadas sobre todo en la salud y el medio ambiente, pero también en el sabor.

MOTIVOS CONSUMO ECOLÓGICO

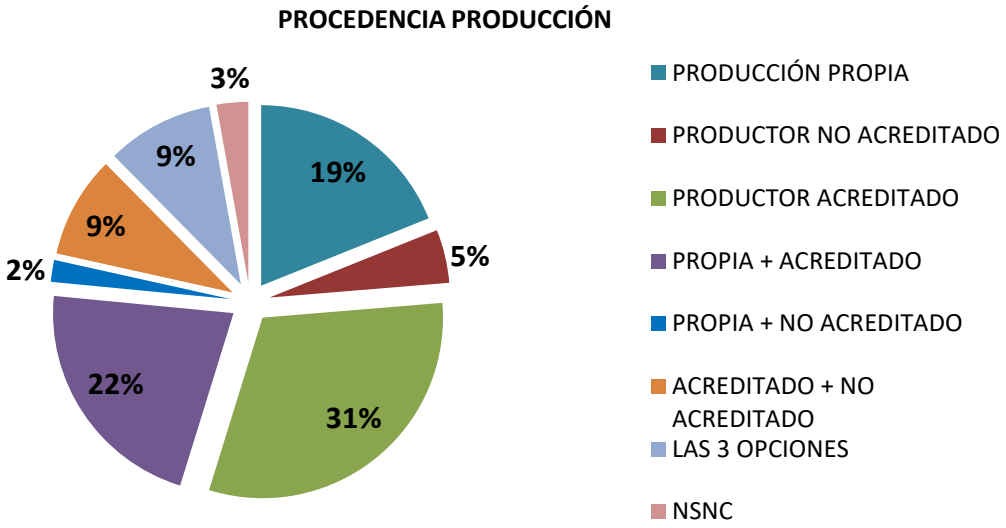


- El 90 % de los consumidores de productos ecológicos aumentaría la frecuencia de consumo.
- Casi la totalidad de la población concede mucha importancia a la cercanía de los productos que consume.
- En base a los puntos anteriores se puede extraer que **existe una demanda real de productos agroecológicos y de cercanía, que no se corresponde con el valor que se otorga al producto ecológico certificado.** Esto se constata tanto en el desconocimiento del logotipo europeo de agricultura ecológica por parte de aproximadamente la mitad de las personas encuestadas, como en la consideración de producto ecológico que se le da al producto de la huerta familiar, siendo que en muchas ocasiones es gestionada de forma convencional,

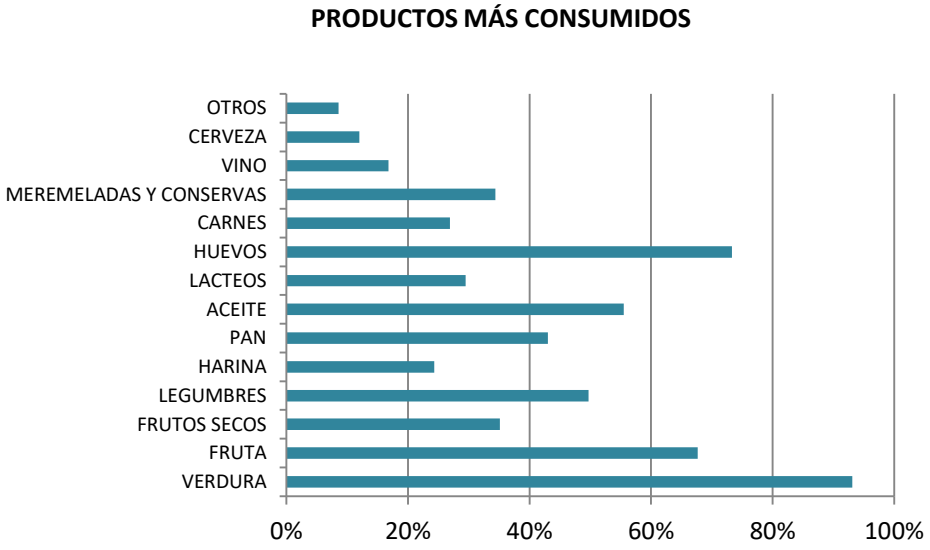
¿LE DA IMPORTANCIA A LA CERCANÍA DE LOS PRODUCTOS?



lo que obligó en las encuestas a establecer diferencias entre el origen de la producción acreditada, no acreditada y propia.

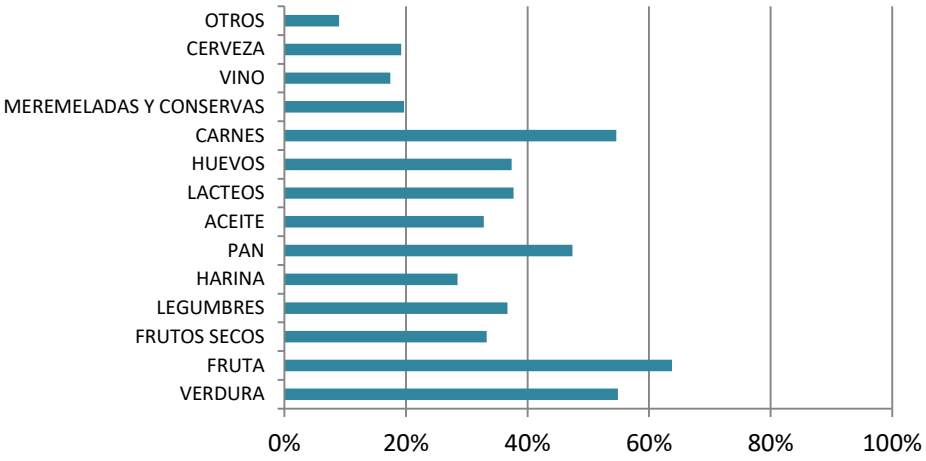


- El producto más consumido es la verdura, seguida de los huevos, la fruta, el aceite y las legumbres.



- Se ha detectado una necesidad de aumento de oferta de fruta, verdura, carne y pan ecológicos.

¿DE QUÉ PRODUCTOS AUMENTARÍAS EL CONSUMO?



- El 50 % de los productos ecológicos son adquiridos a través de pequeña y mediana distribución seguido de la venta directa y circuito corto con un 36 %.

RESULTADOS ENCUESTAS DISTRIBUIDORES

En base a los resultados obtenidos, se pueden realizar las siguientes conclusiones de carácter general para los comercios encuestados:

- Aproximadamente la mitad de los comercios encuestados comercializan productos ecológicos, tratándose sobre todo de pequeños comercios, tiendas especializadas y herboristerías.
- La mayoría de los comercios que no distribuyen productos ecológicos estarían dispuestos a ello pero no lo hacen por no constatar una demanda actual de los mismos.
- Entre los productos ecológicos más demandados se encuentra la harina, los cereales, la verdura, y los huevos.
- En la mitad de los comercios, la oferta de estos productos es proporcional a la demanda.
- Los productos destacados por una mayor demanda que oferta en algunos comercios encuestados son: huevos, pan sin gluten y levadura de cerveza.

RESULTADOS ENCUESTAS TRANSFORMADORES

Como principales conclusiones de estas encuestas cabe destacar:

- Los principales productos transformados entre los agentes encuestados son el trigo duro y la oliva.
- Aproximadamente un tercio de los transformadores acusa una oferta irregular de materia prima.
- La totalidad de los transformadores encuestados otorga mucha importancia a la cercanía de los productos que transforma.

- Aproximadamente la mitad de los transformadores estaría dispuesto a probar productos diferentes a los que adquieren en la actualidad.

RESULTADOS ENCUESTAS PRODUCTORES

De los resultados obtenidos mediante las encuestas a productores, se pueden extraer las siguientes conclusiones generales para las explotaciones:

- El enfoque agroecológico suele ser adoptado en explotaciones con una superficie menor a las 30 ha y con posibilidades de riego, mientras que aquellas explotaciones de superficie mayor, sobre todo en condiciones de secano, son gestionadas de forma convencional.
- El principal grupo de cultivos producido en aquellas explotaciones gestionadas de forma ecológica, y cuya superficie no supera las 10 ha, es el de hortalizas y verduras, mientras que en explotaciones mayores a las 30 ha de superficie predomina el cereal en rotación con leguminosa.
- Las explotaciones de tamaño inferior a las 30 ha suelen optar por canales cortos de comercialización mientras que la venta de cultivos extensivos se realiza mayoritariamente a través de canales de mediana y gran distribución.
- La venta del producto fresco supera al producto transformado, cuestión derivada de la predominancia de producción de hortaliza y verdura en explotaciones de pequeña superficie.
- Los productores ecológicos del T.M. de Huesca no acusan una necesidad de aumentar la oferta de determinados productos por una evidente demanda de los mismos, al contrario, se constata una falta de posibilidad de distribuir de forma constante su producto a través del Mercado Agroecológico de Huesca y otros canales de distribución.
- La mayoría de productores convencionales encuestados, en este caso de grandes superficies, estaría dispuesta a transformar su producción al cultivo ecológico si tuvieran la certeza de poder comercializar el producto, así como si estuviera mejor documentada la producción ecológica de cultivos extensivos en el T.M. de Huesca.

5.3.2. INICIATIVAS DE REFERENCIA

A continuación se muestran algunas de las iniciativas identificadas a nivel local, las cuales responden a las siguientes premisas o políticas alimentarias con enfoque agroecológico, según la definición establecida por la Red de Ciudades por la Agroecología:

1. Centradas en la promoción, producción, elaboración y consumo de alimentos ecológicos, ya sean certificados oficialmente o por medio de sistemas participativos de garantía.
2. Con acento especial en los aspectos ecológicos relacionados con el sistema alimentario local, y especialmente a los procesos “upstream” y los servicios de regulación que proveen los agroecosistemas (calidad de las aguas, fertilidad de suelos, ciclaje de materia orgánica, biodiversidad cultivada, provisión de insumos, etc.).

3. Centrada en la agricultura profesional y la perspectiva de sistemas alimentarios locales, con vocación de articularse en sistemas alimentarios de ciudad-región.

4. Que concede gran importancia a la protección y activación de los usos agrarios sostenibles del suelo periurbano, en el acceso a la tierra para nuevas personas productoras.

5. Que tratan de facilitar el fortalecimiento y la eficiencia de las redes de distribución y logísticas para pequeños operadores locales, a través de la facilitación de infraestructuras públicas, la coordinación logística, la compra pública y la promoción de esquemas de agricultura sostenida por la comunidad.

En el Anejo VI. Experiencias de referencia, se presentan diversas experiencias identificadas a diferentes escalas (Provincia de Huesca, Aragón, a nivel Estatal y Europeo).

ELÉBORO ASOCIACIÓN DE AGROECOLOGÍA

Esta asociación fundada en 1994 por estudiantes profesores y técnicos de la Escuela Politécnica Superior de Huesca así como por personas interesadas en la Agroecología, tiene entre sus objetivos la difusión de técnicas de cultivo ecológico y la concienciación social.

Desde hace años practican el cultivo ecológico en una huerta cercana a la Ermita de Salas, así como también se realizan talleres y charlas informativas relacionadas con el mundo de la Agroecología y el consumo sostenible.

Esta asociación cuenta con un fondo documental ubicado en la Biblioteca de la Escuela Politécnica Superior de Huesca.

ATADES HUESCA

Esta entidad sin ánimo de lucro, la cual promueve, fomenta y apoya acciones encaminadas a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual y sus familias en Huesca, tiene entre sus proyectos la explotación de una huerta de productos ecológicos.

Los productos procedentes de esa huerta son vendidos a través de una tienda propia de productos ecológicos.

La asociación realiza cursos de formación y talleres de empleo relacionados con la agricultura ecológica.

FUNDACIÓN AGUSTÍN SERRATE

Esta fundación con fines de integración y rehabilitación de personas con problemas de salud mental, tiene desde el 2007 entre sus talleres del Centro Especial de Empleo Arcadia una explotación de huerta ecológica.

Los usuarios venden los productos hortícolas que cultivan con técnicas de producción ecológica, ya que están inscritos en el Comité Aragonés de Agricultura Ecológica.

PACCAS (Cooperativa de consumidores ecológicos)

Este grupo de consumo surgió en Huesca en el año 2011, está formado por familias de consumidores así como por productores ecológicos los cuales promueven el consumo responsable y defienden la relación de confianza con el productor.

MERCADO AGROECOLÓGICO DE HUESCA

Este mercado de circuito corto vende directamente del productor al consumidor, comenzó en el año 2011 impulsado por la Unión de Agricultores y Ganaderos de Aragón, y se celebra el primer y tercer jueves de cada mes en la Plaza Concepción Arenal. A él asisten una media de 4-6 productores, la mayoría de ellos son puestos de verdura y hortaliza.

Actualmente se han aprobado en marzo de 2017 las bases reguladoras de la convocatoria pública para la adjudicación de autorizaciones y en el año 2017 fue galardonado con el *Accésit* del Premio Félix Azara.

FUNDACIÓN DANIEL CALASANZ

Esta fundación fue constituida en el año 2013, por voluntad de Daniel Calasanz Abadía, gran hortelano, hijo Predilecto de la Ciudad y fallecido en 2011.

Nace con el objetivo de estudiar los cultivos ecológicos y formar a personas para que desarrollen los mismos.

Una de las iniciativas en desarrollo por parte de esta asociación será la puesta en marcha de una zona de huertos sociales en los que se pretende, además de fomentar la producción ecológica, dinamizar talleres formativos que acompañen a la producción hortícola.

LA CIUDAD DE LAS NIÑAS Y LOS NIÑOS

Es un proyecto internacional de participación ciudadana que pretende tomar al niño y a la niña como parámetro de la construcción de la ciudad, impulsado desde el año 2000 por el pedagogo italiano Francesco Tonnuci.

El 25 de marzo de 2011, a propuesta del grupo interdisciplinar y de la Educación se aprobó en pleno del Ayuntamiento la puesta en marcha del proyecto en Huesca con las consiguientes actuaciones y el compromiso de crear el Laboratorio de la Ciudad de las niñas y los niños y el Consejo de las niñas y los niños.

Para el curso 2016 - 2017 el Consejo está trabajando fundamentalmente sobre dos temas: Derecho al Juego y Salud.

h+i HUESCA MÁS INCLUSIVA. Proyecto Huertos Educativos Inclusivos CADIS

En abril de 2016, a iniciativa del Ayuntamiento de Huesca se ha puesto en marcha el proyecto Huesca más inclusiva, promovido por el propio Ayuntamiento, la Obra social “la Caixa” y CADIS Huesca. Tiene una vigencia inicial de dos años.

El objetivo general del proyecto es conseguir avances significativos en la inclusión de las personas con discapacidad y/o dependencia en 9 ámbitos de actuación, con el fin de llegar a calificar a Huesca como ciudad inclusiva.

La Dirección Provincial de Educación de Huesca, el Ayuntamiento de Huesca y CADIS Huesca proponen en este proyecto de Huertos educativos ecológicos una serie de acciones que encajan perfectamente con la filosofía del proyecto Huesca más inclusiva y que se relaciona directamente con, al menos, tres de sus ámbitos de actuación: educación, empleo y participación social.

Este proyecto está dirigido a los centros escolares de la ciudad de Huesca. Se plantea trasladar la iniciativa a los centros interesados de manera escalonada. Se empezaría con un "centro piloto" y la experiencia práctica se extendería a otros centros durante los cursos siguientes. El proyecto precisa la implicación del profesorado, las asociaciones de padres y madres y la dirección de los centros.

Periodo de Ejecución: desde marzo 2017 hasta el curso 2018-2019.

EL HUERTO ECOLÓGICO DEL COLEGIO ALCORAZ

El colegio Alcoraz ha instalado en los últimos meses un huerto ecológico en su recreo mediante la obtención de una subvención del Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Huesca. Esta iniciativa tiene el origen en la AMYPA del colegio, y surgió con el objetivo de enseñar a los niños distintas cuestiones transversales, como el respeto hacia los demás o el trabajo en equipo, el reciclaje, etc., así como diferentes materias como por ejemplo matemáticas, contemplando el huerto como una herramienta de apoyo en la enseñanza. Así mismo, se ha instalado una compostera en el marco del Programa Compostaje Comunitario de la Comarca de la Hoya de Huesca para cerrar el ciclo.

El objetivo de la AMYPA es organizar actividades extraescolares alrededor del Huerto.

El colegio, gracias al huerto ecológico y la compostera, participa en el Proyecto Huesca+Inclusiva (CADIS) y más concretamente en la iniciativa Huertos Educativos Inclusivos, que incluirá la formación de padres y profesores, así como la puesta en marcha de del huerto con la ayuda de personas discapacitadas.

EL HUERTO ECOLÓGICO DEL COLEGIO PÍO XII

El huerto ecológico del colegio Pío XII es una iniciativa particular del propio colegio. Esta iniciativa, en la que participan desde el inicio los alumnos del ciclo de infantil, comenzó con la instalación de macetas de gran tamaño en las que se cultivaban distintos productos. La gran acogida de esta iniciativa por el alumnado animó al colegio a buscar financiación para la creación de un huerto, su construcción finalizó el pasado 2015.

El huerto es gestionado por los alumnos dentro de los llamados "talleres interescolares", que se realizan una tarde a la semana dentro del horario escolar. Esta actividad tiene como objetivo el aprendizaje de los niños en materia de producción y gestión de los productos cultivados, así como la sensibilización y concienciación hacia productos más naturales, saludables y sostenibles.

La producción o bien se consume en "merendolas", o bien se reparte entre los alumnos con la condición de que valoren el producto y lo comparen con los convencionales.

HUERTOS ECOLÓGICOS EN LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

En el año 2016 se puso en marcha esta iniciativa en la que participan tanto estudiantes de la Escuela como profesores y personal de administración y servicios. Los huertos ecológicos suponen un punto de encuentro y de aprendizaje que ayudan a dinamizar el centro.

SERVICIO DE PRÉSTAMO DE SEMILLAS DE LA BIBLIOTECA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA.

Desde la biblioteca de la Escuela Politécnica Superior de Huesca se está trabajando en las primeras fases de un proyecto cuyo objetivo es la creación de una colección de semillas autóctonas para poner a disposición de la comunidad universitaria de la Escuela a través del préstamo. Para el desarrollo de este proyecto, se ha establecido contacto con instituciones como la Red de Semillas de Aragón, el Centro de Transferencia Agroalimentaria, así como se cuenta con la colaboración de profesores del Centro y personas vinculadas a la materia de otras instituciones.

CREACIÓN DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN ALIMENTARIO.

El día 12 de enero de 2017, convocada por parte del Área de Desarrollo del Ayuntamiento de Huesca, se celebró la primera reunión de productores agrarios y agentes implicados para la creación de un centro de transformación agroalimentario, el cual se tiene previsto ubicar en el polígono PLHUS y a través del cual se pretende facilitar el acceso de manera temporal a las personas interesadas en la transformación de productos agrarios.

En esta primera reunión se intentó establecer cuál sería el o los productos con mayor demanda para la transformación y el volumen estimado, con el objetivo de dimensionar de una manera eficiente las instalaciones.

Se tendrán en cuenta las experiencias previas de los viveros actualmente en funcionamiento de Jaca y Biescas, con el objetivo de mejorar los problemas que pudieran haber surgido en dichas experiencias.

RECICLADO DE RESIDUOS URBANOS

Debido a los objetivos que plantea la ley Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados en su artículo 22 donde establece que antes de 2020 la cantidad de residuos domésticos y comerciales destinados a la preparación para la reutilización y el reciclado para las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico, biorresiduos u otras fracciones reciclables deberá alcanzar, en conjunto, como mínimo el 50% en peso del total de los residuos. Huesca, a través de la empresa GRHUSA ha comenzado a desarrollar el Plan Piloto de Recogida y Compostaje de Materia Orgánica.

El famoso “quinto contenedor” constituye una experiencia piloto en la ciudad de Huesca y en el pueblo de Panticosa; en Huesca ha comenzado en el barrio de María Auxiliadora, de forma voluntaria, recogiéndose los restos domésticos de unas 1.000 familias, y la empresa está considerando introducir otro barrio.

Se están recogiendo entre 2-2,5 t/semana, de las que se separan los impropios, cuyo porcentaje es muy bajo en comparación con los de otras ciudades, por lo que el compost resultante será relativamente puro.

En la actualidad se están compostando aproximadamente 37 t y todo apunta a que el proceso de recogida se extenderá cada vez por más barrios pudiéndose llegar a compostar hasta 20.000 t/año.

Además, en el municipio de Tierz se está realizando un compostaje de residuos orgánicos a nivel comunitario (autocompostaje), cuyo planteamiento resulta muy razonable en áreas con posibilidades de utilización posterior de este compost.

CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS EN LOS PARQUES Y JARDINES DE HUESCA

En el año 2008 el Ayuntamiento de Huesca llevó a cabo los primeros tratamientos con Control Biológico, convirtiéndose en una de las primeras ciudades a nivel nacional que apostaron por esta técnica.

Dados los buenos resultados, año tras año se han ido aumentando las unidades objeto de tratamiento, llegando a cubrir poco a poco las zonas más representativas de la ciudad.

Esta técnica también es utilizada en agricultura ecológica, por lo que es muy complementaria con el desarrollo de la agricultura ecológica en la ciudad.

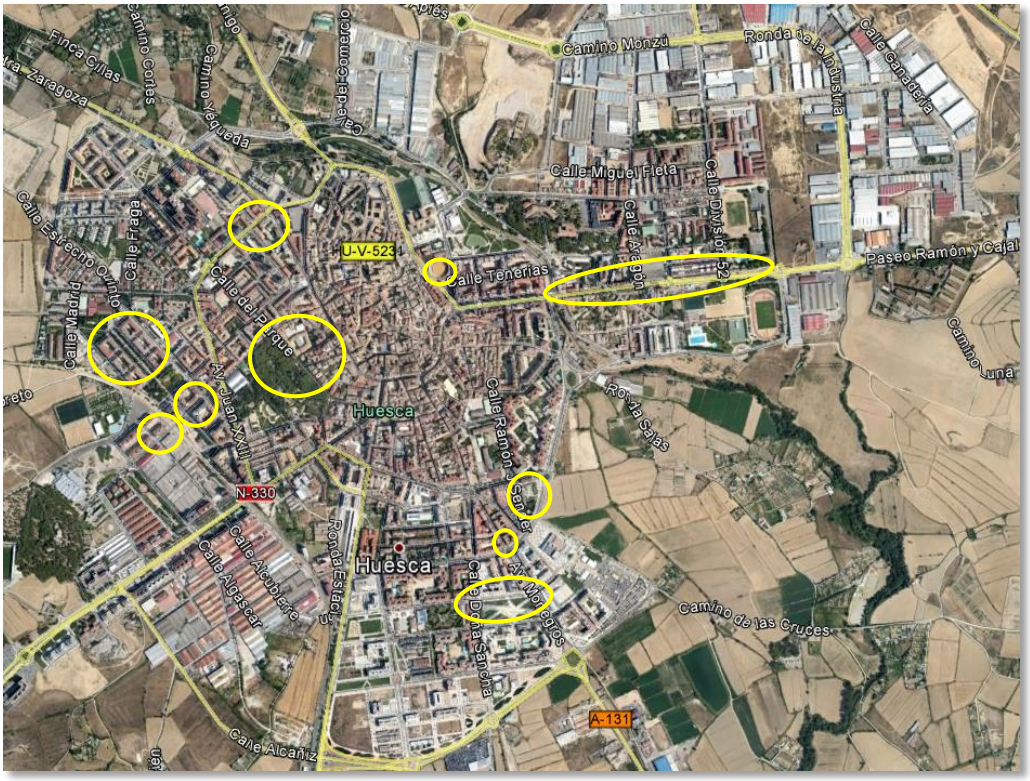


Figura 8. Zonas de tratamiento con Control Biológico. Elaboración propia a partir de mapa de Memoria Técnica del control Biológico realizado en Huesca campaña 2015

5.4. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL TÉRMINO MUNICIPAL

Según datos del SIGPAC 2016, el Término Municipal de Huesca cuenta con un total de 16.100 Ha, de las cuales 10.438,83 ha están clasificadas como Tierra Arable según los Usos SIGPAC. Predomina la Tierra Arable en secano frente a la que tiene acceso a riego, ocupando 7.370,70 ha las primeras y 3.648,83 ha en regadío.

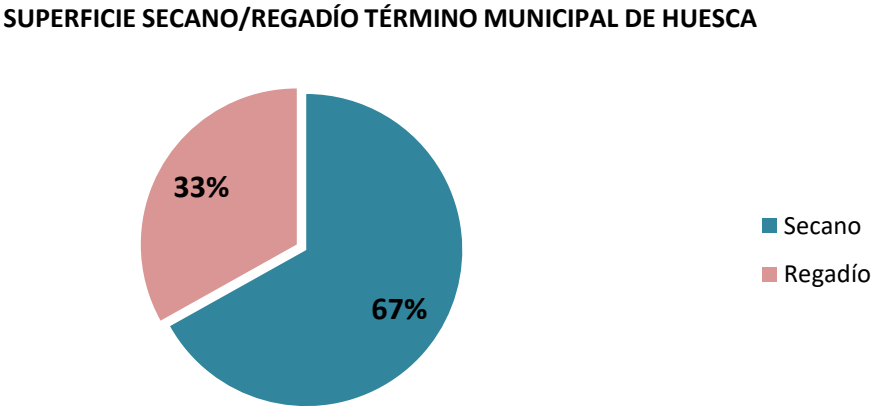


Figura 1 Porcentaje de superficie de secano y regadío en el T.M. de Huesca
Elaboración propia a partir de los datos extraídos de las superficies declaradas PAC 2014. Bases de datos IDEAARAGÓN

Según los datos de la PAC 2014, los cultivos herbáceos representan un 96% de la superficie total cultivada frente al 4 % que ocupan los cultivos leñosos.

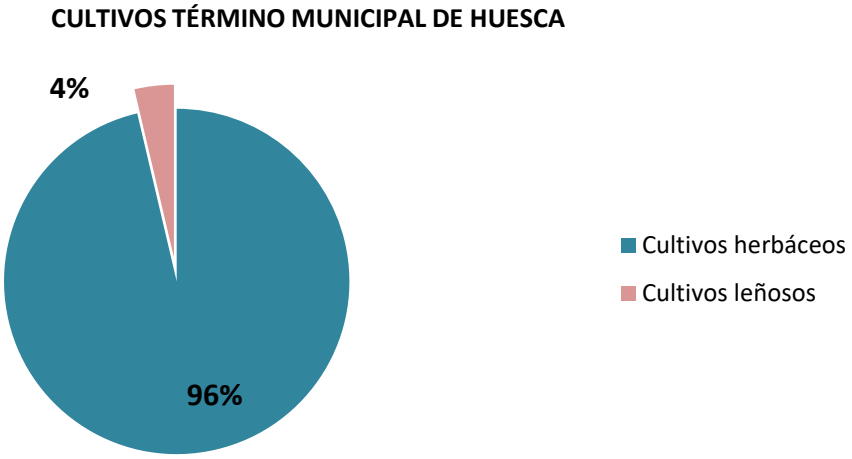


Figura 9.Porcentaje cultivos herbáceos y leñosos T.M. de Huesca
Elaboración propia a partir de los datos extraídos de las superficies declaradas PAC 2014. Bases de datos IDEAARAGÓN

La superficie ocupada por los cultivos herbáceos queda repartida tal y como muestra la siguiente figura

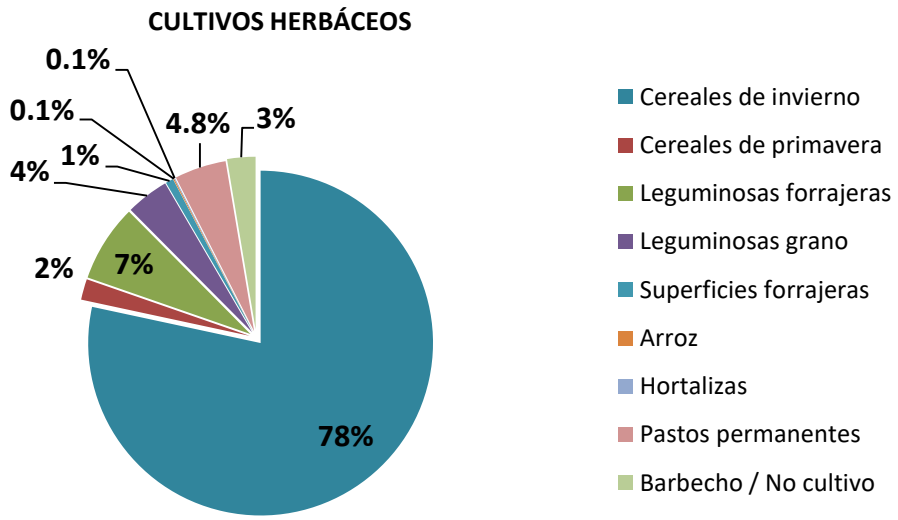


Figura 10.Porcentajes de cultivos herbáceos en el T.M. de Huesca
Elaboración propia a partir de los datos extraídos de las superficies declaradas PAC 2014. Bases de datos IDEAARAGÓN

Actualmente los cultivos con mayor número de hectáreas son los cereales de invierno, y más concretamente dos cultivos, cebada y trigo, ambos son los cultivos más extendidos tanto en superficies de secano (78 %) como en regadío (64 %), siendo el cereal de invierno el grupo de cultivo más extendido, con un total 6.779,6 ha.

Dentro de los cereales de invierno el cultivo predominante es la cebada con 4.614,05 ha, seguido de trigo blando y triticale.

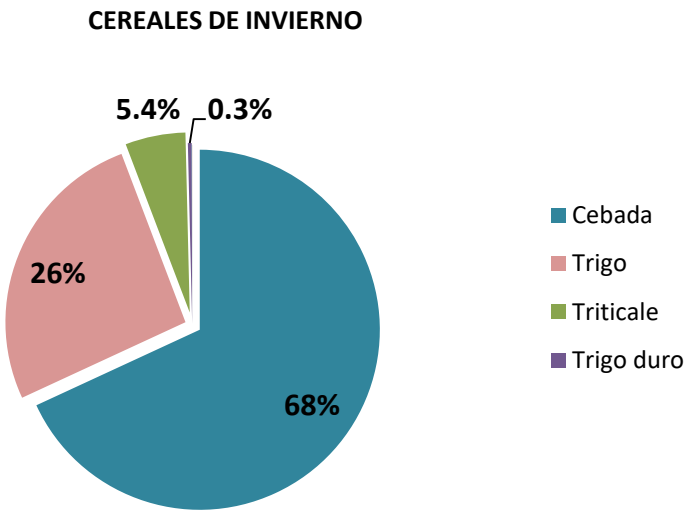


Figura 11. Porcentaje de ocupación de cereales de invierno.
Elaboración propia a partir de los datos extraídos de las superficies declaradas PAC 2014. Bases de datos IDEAARAGÓN

El grupo de cultivo de las leguminosas forrajeras es el segundo más cultivado, con 625,76 ha, donde predomina claramente la alfalfa, seguido de veza forrajera y esparceta.

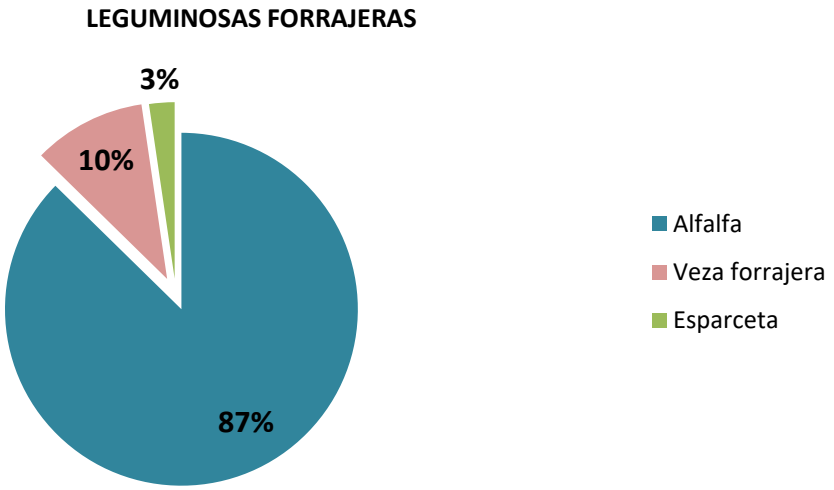


Figura 12.Porcentaje de ocupación de leguminosas forrajeras.
Elaboración propia a partir de los datos extraídos de las superficies declaradas PAC 2014. Bases de datos IDEAARAGÓN

En tercer lugar el grupo de cultivo más implantado en el término municipal son las leguminosas grano, que ocupan 348,3 ha, siendo los cultivos mayoritarios la colza y el guisante con 173,3 y 168,8 ha respectivamente.

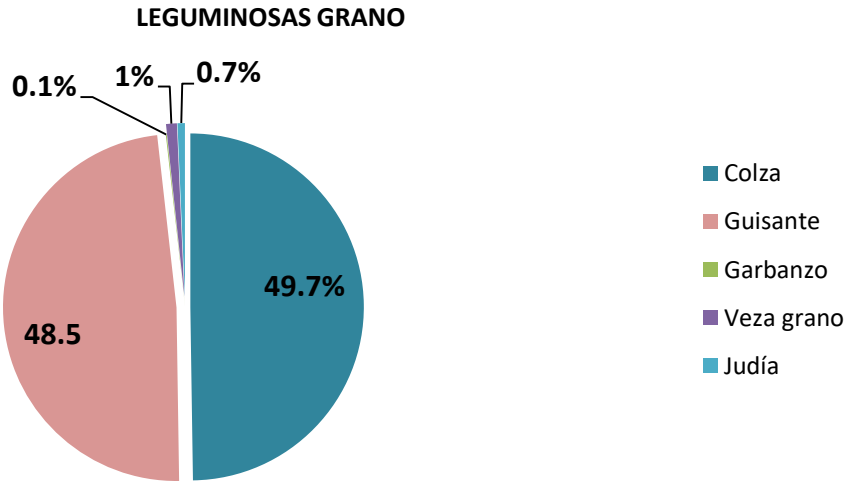


Figura 13.Porcentaje de implantación de leguminosas grano.
Elaboración propia a partir de los datos extraídos de las superficies declaradas PAC 2014. Bases de datos IDEAARAGÓN

Los pastos permanentes ocupan una superficie de 419,2 ha, los barbecho y no cultivos 229.16 ha y los cultivos forrajeros cuentan con una superficie total de 141,75 ha.

Superficies menores a 10 ha, son ocupados por hortalizas y arroz.

La superficie de cultivos leñosos es de 329,88 ha, de las cuales más de la mitad (185,35 ha) corresponden a almendro, en segundo lugar se encuentran las forestales no maderables con 99,14 y en tercer lugar el olivo.

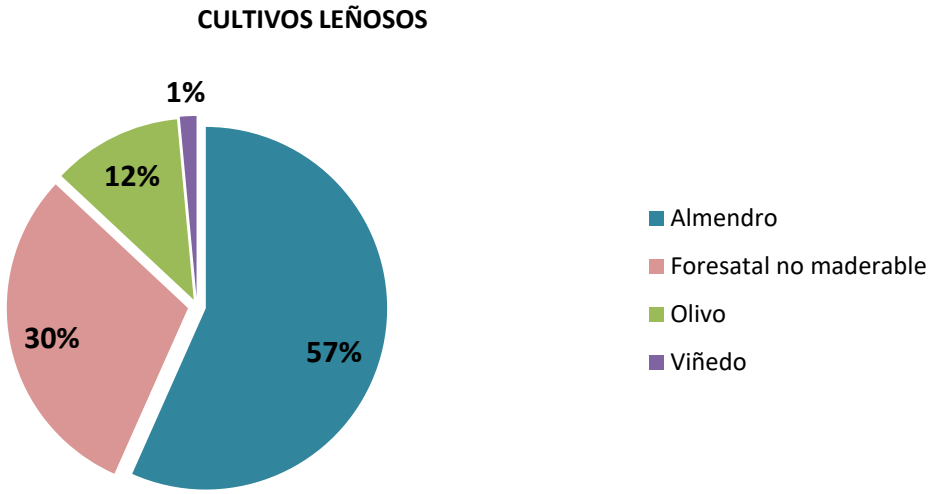


Figura 14. Porcentaje de implantación de cultivos leñosos.
Elaboración propia a partir de los datos extraídos de las superficies declaradas PAC 2014. Bases de datos IDEAARAGÓN

5.5. CIRCUITO AGROALIMENTARIO

Huesca es una ciudad con una fuerte vinculación agraria, la cual forma parte del patrimonio cultural oscense. La albahaca, símbolo de la ciudad, así como los danzantes de Huesca (antiguamente hortelanos en su mayoría) evidencian la vinculación de esta tierra con sus habitantes.

Durante siglos las huertas han desempeñado un papel productivo de primer orden y han abastecido a la ciudadanía de alimentos sostenibles. Antiguamente eran numerosas las huertas que rodeaban la ciudad, y existían varios mercados en diferentes plazas donde los productores de Huesca y de pueblos de alrededor ofertaban sus productos. El Mercado antiguo estaba ubicado en la plaza Don Luis López Allué, hasta su demolición en 1976.

A día de hoy la comercialización de productos agroalimentarios en el Término Municipal de Huesca en cuanto a volumen de ventas está centrada en las grandes superficies, si bien es cierto que también tienen relevancia los pequeños y medianos establecimientos comerciales. Las fruterías y tiendas de barrio tienen un menor peso así como las tiendas especializadas (herboristerías, tiendas de productos ecológicos, tiendas productos gourmet, etc).

Actualmente existe un Mercado de productos agroalimentarios al aire libre, que se realiza el primer y tercer jueves de cada mes, en la plaza Concepción Arenal, aunque esporádicamente se realizan Mercados puntuales en diferentes barrios coincidiendo con la celebración de alguna festividad. Existen también otros sistemas alternativos, en proporción minoritaria, como son el sistema de cestas, o la venta en la propia explotación.

5.6. ANÁLISIS GEOGRÁFICO Y DE LA EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO

5.6.1. ANÁLISIS GEOGRÁFICO

A continuación se presenta la información extraída de las salidas cartográficas del Término Municipal de Huesca en las que se representan diferentes aspectos o características desde un punto de vista ambiental, urbanístico, usos agrícolas y otros usos del suelo, etc., en base a la información recopilada de las fuentes de información enunciadas en el Apartado 8. Bibliografía y otras fuentes de información. Todos los planos quedan recogidos en el Documento 2. Los aspectos analizados son los siguientes:

1. Usos del suelo según SIOSE 2011
2. Categorías del suelo según PGOU 2008
3. Montes de titularidad pública y Zonas Verdes
4. Usos del suelo SIGPAC 2016
5. Secano y Regadío según SIGPAC 2016
6. Espacios naturales protegidos y otras figuras de protección

USOS DEL SUELO SEGÚN SIOSE 2011

Una de las fuentes de información usadas para el análisis de la ocupación o usos del suelo de nuestro término municipal ha sido el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (2011), Sistema nacional de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000.

Las categorías de usos del suelo en las que se divide el Municipio de Huesca han sido agrupadas, tal y como se representa en el Plano nº4 (incluido en el Documento 2), en distintas categorías en función de su naturaleza:

- CUBIERTAS NATURALES Y RELACIONADAS CON EL AGUA
  - A (Asociaciones). Asociaciones vegetales formadas por arbolado forestal, tanto de frondosas como de coníferas, matorrales, pastos y terrenos desnudos en distintas proporciones.
  - MTR (Matorral)
  - ACU (Cursos de agua)
  - AEM (Embalses)
  - LAA (Lámina de agua artificial)
  - ALG (Lagos y lagunas)
  - HTU (Turberas)
  - NCC (Conducciones y canales)

- CUBIERTAS AGRÍCOLAS
  - I (Mosaico irregular). Formado por los diferentes coberturas artificiales, naturales y cultivadas
  - R (Mosaico regular). Formado por los diferentes coberturas artificiales, naturales y cultivadas
  - CHArr (Arroz, regadío regado)
  - CHLrn (Cultivos herbáceos distintos al arroz, regadío no regado)
  - CHLrr (Cultivos herbáceos distintos al arroz, regadío regado)
  - CHLsc (Cultivos herbáceos distintos al arroz, secano)

  - LFN (Frutales no cítricos)
  - LOL (Olivo)
  - LVI (Viñedo)
  - UER (Huerta familiar)
  - AAR (Asentamiento agrícola residencial)

- CUBIERTAS ARTIFICIALES
  - PAG (Artificial compuesto Agrícola/ganadero)
  - ZEV (Zona de extracción o vertido)
  - EQUIPAMIENTO
    - EAI Administrativo institucional
    - ECM Cementerio
    - EDP Deportivo
    - EDU Educación
    - EPN Penitenciario
    - EPU Parque urbano
    - ERG Religioso
    - ESN Sanitario
  - INDUSTRIAS
    - IAS (Industria aislada)
    - IPO (Polígono industrial)
    - IPS (Polígono industrial sin ordenar)
  - NDP (Depuradoras y potabilizadoras
  - NEL (Energía eléctrica)
  - NRF (Red ferroviaria)
  - NRV (Red Viaria)
  - TCH (Complejo hotelero)
  - TCO (Comercial y oficinas)
  - UCS (Casco urbano)
  - UEN (Ensanche)
  - VAP (Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación)

El territorio municipal está claramente predominado por la categoría de Mosaico irregular (I), compuesta por coberturas artificiales, naturales y cultivadas por definición. En el caso de este municipio cobra especial importancia en esa categoría los cultivos herbáceos tanto de secano como de regadío, si bien es cierto que ciertas zonas, como la situada al suroeste o la que se encuentra al noreste, predominan las coberturas naturales, principalmente el matorral.

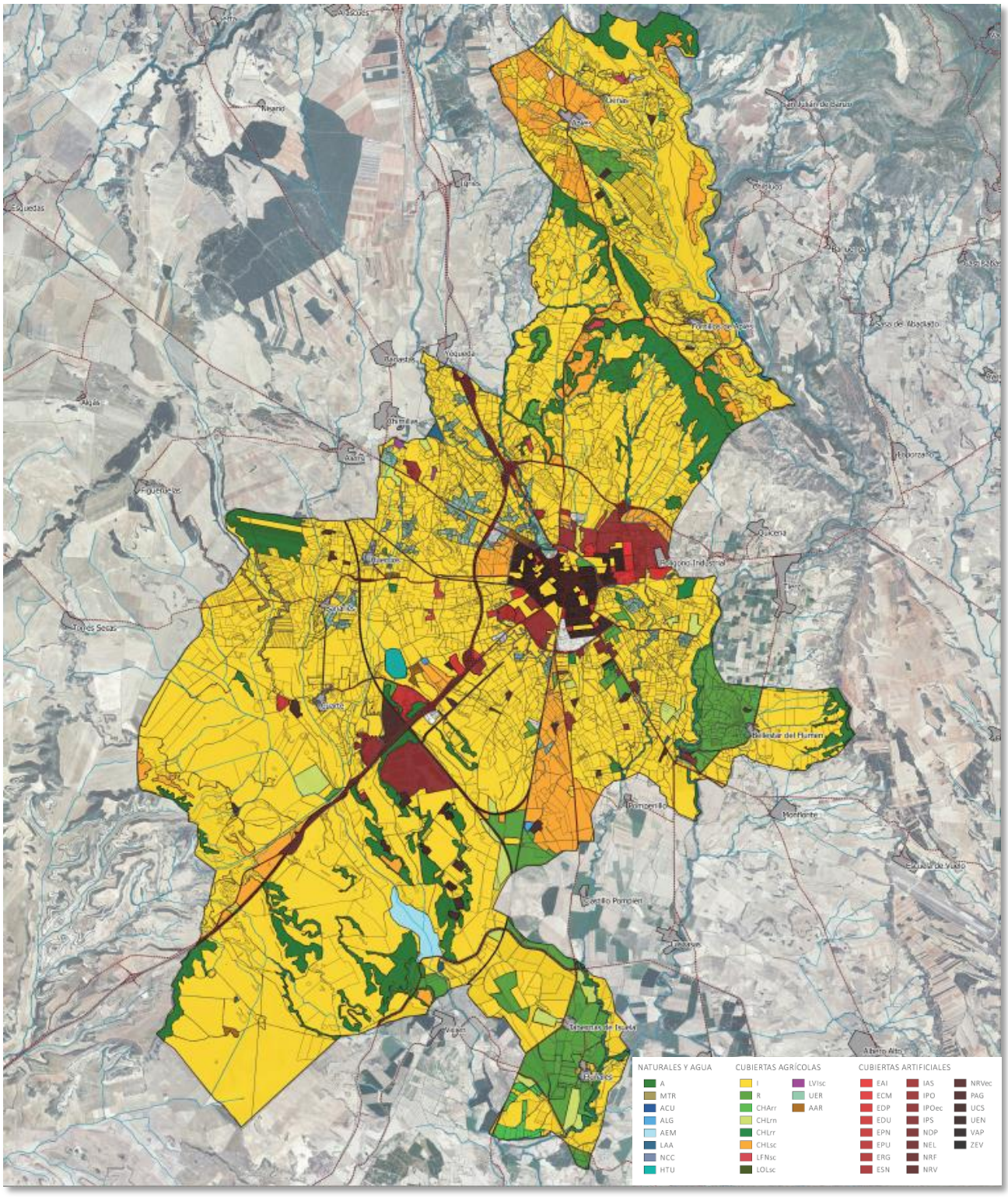


Figura 15. Plano 4. Usos SIOSE 2011 del Término Municipal de Huesca.
Elaboración propia a partir de información de Instituto Geográfico Nacional

CATEGORÍAS DEL SUELO SEGÚN PGOU 2008

El Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) es un instrumento de planeamiento básico de ordenación integral del territorio de uno o varios municipios, a través del cual se clasifica el suelo, se determina el régimen aplicable a cada clase y se definen los elementos fundamentales del sistema de equipamientos del municipio en cuestión.

Según la Ley de Urbanismo de Aragón (LUA) (Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón), "El plan general de ordenación urbana, como instrumento de ordenación integral, abarcará uno o varios términos municipales completos, clasificará el suelo para el establecimiento del régimen jurídico correspondiente y definirá los elementos fundamentales de la estructura general adoptada para la ordenación urbanística del territorio" así como "respetará las determinaciones vinculantes de las directrices de ordenación del territorio y de los planes de ordenación de los recursos naturales que resulten aplicables".

En el caso del Municipio de Huesca, el ámbito de aplicación de este Plan General de Ordenación Urbana es el propio término municipal, abarcándolo en su totalidad y regulando las actuaciones de planeamiento, urbanización, edificación y usos del suelo dentro de él.

En el Plano 5 (Incluido en el Documento 2) se presentan las distintas categorías en las que se clasifica el suelo del término municipal, y que se definen de la siguiente forma según el PGOU 2008:

1. SUELO URBANO

Tienen la consideración de suelo urbano, según lo establecido en el artículo 13 de la LUA:

a. Los terrenos ya transformados por contar con acceso rodado integrado en la malla urbana y servicios de abastecimiento y evacuación de agua, así como suministro de energía eléctrica, de características adecuadas para servir a la edificación que sobre ellos exista o se haya de construir.
b. Los terrenos que el Plan General incluya en áreas consolidadas por la edificación, al menos, en las dos terceras partes de su superficie edificable, siempre que la parte edificada reúna o vaya a reunir, en ejecución del Plan, los requisitos establecidos en el apartado anterior.
c. Los terrenos que, en ejecución del planeamiento, hayan sido urbanizados de acuerdo con el mismo.

Dentro del suelo urbano el Plan General establece las siguientes categorías:

a. Suelo urbano consolidado.
b. Suelo urbano no consolidado.

2. SUELO URBANIZABLE

Constituyen el suelo urbanizable los terrenos que no tengan la condición de suelo urbano ni de Suelo no Urbanizable, y son clasificados como tales en el Plan General por prever su posible transformación, a través de su urbanización, en las condiciones establecidas en el mismo.

Dentro del suelo urbanizable el Plan establece las siguientes categorías:

a. Suelo urbanizable delimitado (El suelo urbanizable delimitado se desarrollará mediante los Planes Parciales correspondientes a los sectores que se delimiten, en desarrollo del presente Plan General)
b. Suelo urbanizable no delimitado

3. SUELO NO URBANIZABLE

Según lo especificado en el artículo 19 de la LUA, tendrán la condición de suelo no urbanizable los terrenos en que concurra alguna de las circunstancias siguientes:

a. En todo caso, el suelo preservado de su transformación mediante la urbanización, que deberá incluir, como mínimo, los terrenos excluidos de dicha transformación por la legislación de protección o policía del dominio público, de la naturaleza o de patrimonio cultural, los que deban quedar sujetos a tal protección conforme a la ordenación territorial y urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos, así como aquéllos con riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los geológicos, morfológicos, de inundación o de otros accidentes graves.
b. Que no se considere conveniente su transformación en urbanos de acuerdo con el modelo de evolución urbana y ocupación territorial establecido por el plan general, y en su caso, por proyectos supramunicipales.

Régimen General

1. Los propietarios del Suelo no Urbanizable tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de ellos conforme a su naturaleza, debiendo destinarlos a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos u otros vinculados con la utilización racional de los recursos naturales, y dentro de los límites establecidos por las leyes y el Plan General.

2. A través de los procedimientos previstos en la legislación urbanística y en las presentes normas, podrán autorizarse construcciones e instalaciones que quepa considerar de interés público por su contribución a la ordenación o al desarrollo rurales o porque hayan de emplazarse en el medio rural.

3. El Suelo no Urbanizable, en cualquiera de sus categorías, carece de aprovechamiento urbanístico. Las limitaciones al uso y la edificación que sobre él se imponen al amparo de las normas según el PGOU, no darán lugar a ninguna indemnización, fuera de lo expresamente previsto por las leyes para los supuestos en que quedará afectado el valor del suelo de acuerdo con el rendimiento rústico del que fuera naturalmente susceptible.

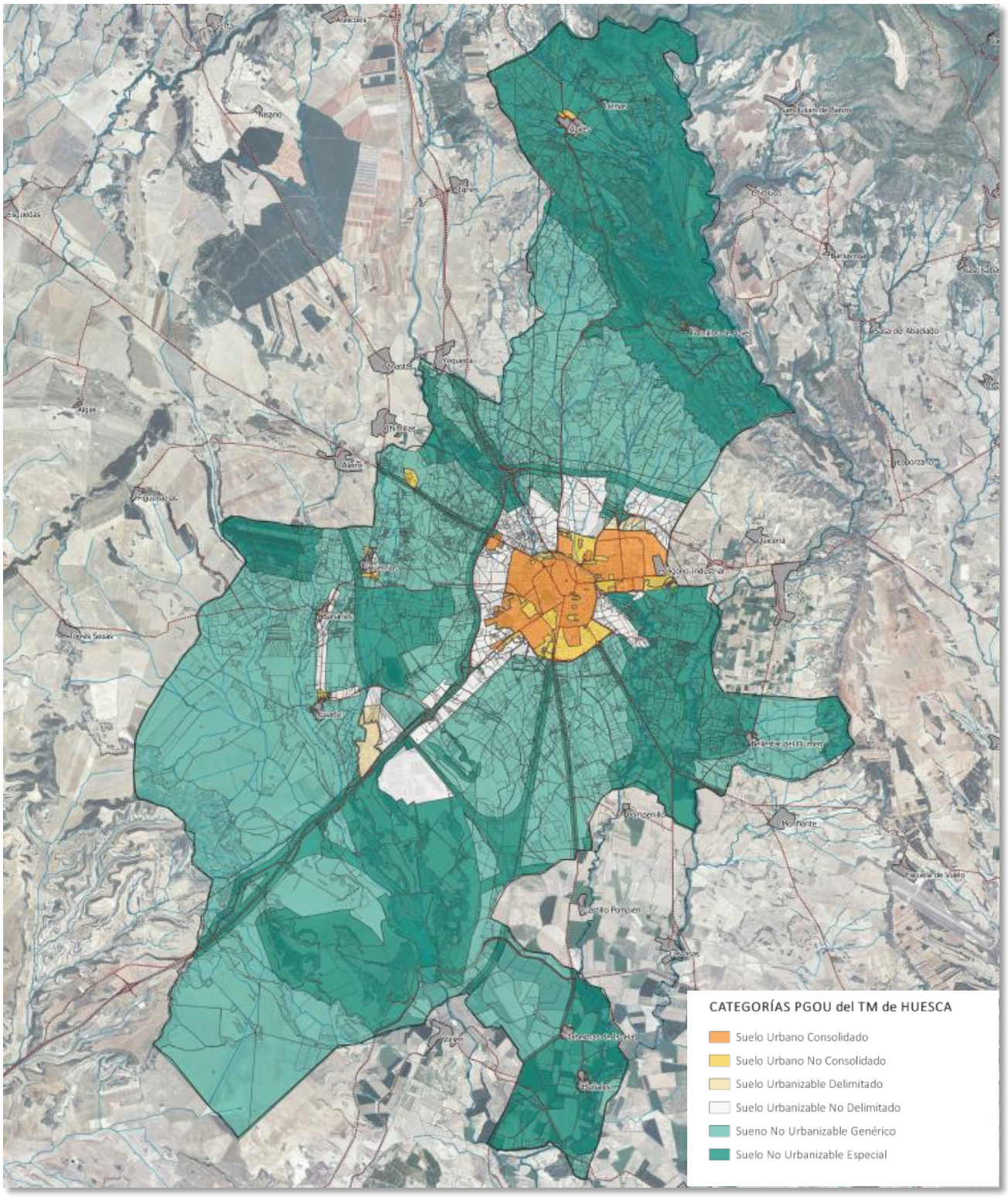


Figura 16. Plano 5. Categorización del Suelo Según del término municipal (PGOU 2008)
Elaboración propia a partir de información PGOU 2008

MONTES DE TITULARIDAD PÚBLICA Y ZONAS VERDES

El Plano nº6 del Documento 2 muestra los montes de titularidad pública así como las zonas verdes del término municipal.

Los montes de titularidad pública son el denominado Barranco Monte , situado en la zona norte del término municipal y con una superficie de casi 248 ha y el monte llamado Cuarto y Pacos, situado al sur del anterior y cuya área es de 64 ha.

En cuanto a las zonas verdes del término municipal, que ocupan un total de 610 ha, cabe destacar que la ciudad de Huesca cuenta con más de 125 ha ajardinadas repartidas entre más de 180 zonas verdes.

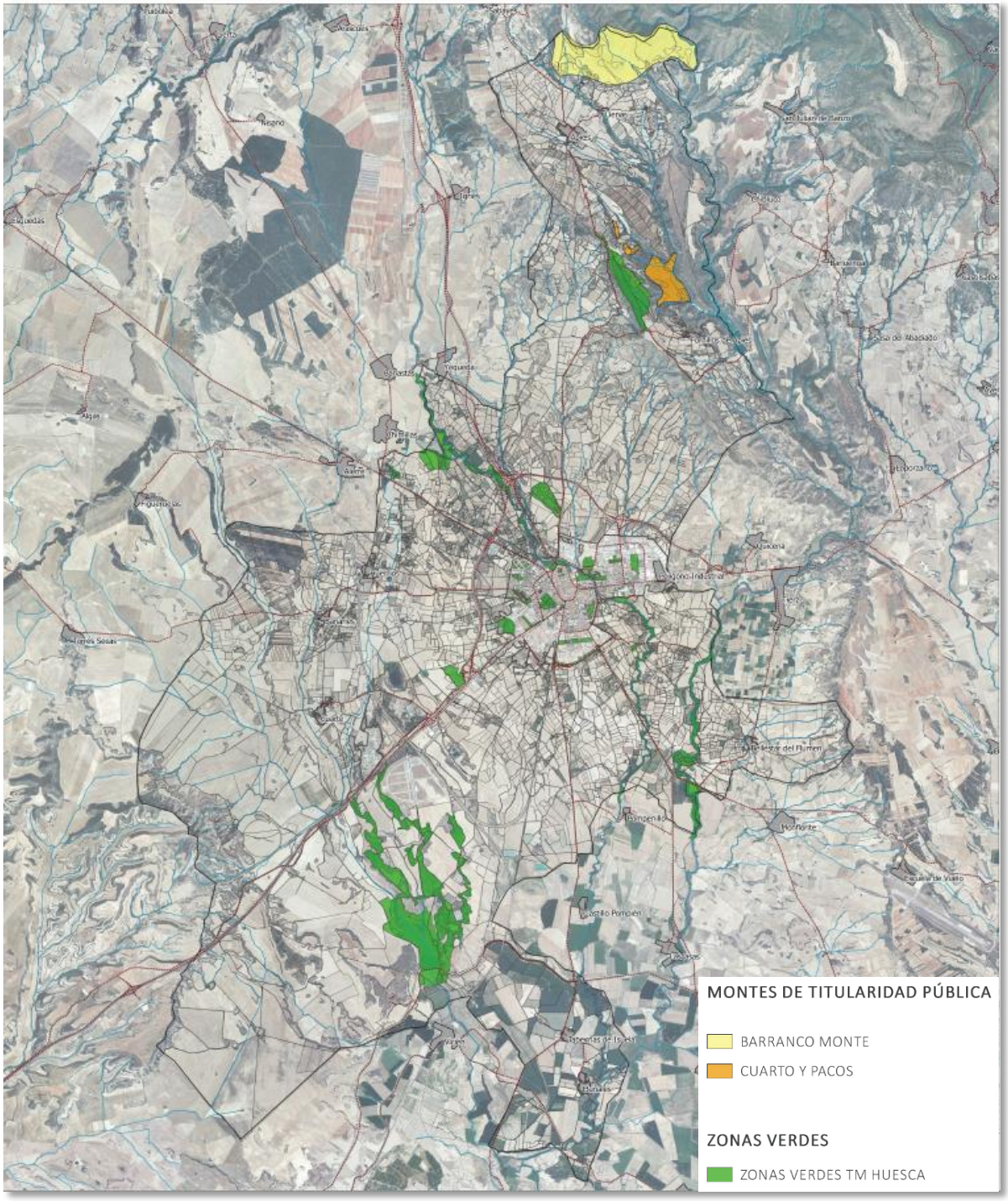


Figura 17 Plano 6. Montes de titularidad pública y Zonas Verdes del TM de Huesca
Elaboración propia a partir de información de IDEARAGON y Ayuntamiento de Huesca

USOS DEL SUELO SIGPAC 2016

En el SIGPAC de Aragón se diferenciarán los siguientes usos:

CÓDIGO	USO	ARABLE	APROVECHAMIENTO PARA PASTOREO
VF	Asociación Frutal-Viñedo	NO	NO
FL	Asociación frutal decáscara-Olivar	NO	NO
OF	Asociación frutal de cáscara - Olivar	NO	NO
VE	Asociación Olivar - Viñedo	NO	NO
CI	Cítricos	NO	NO
AG	Corrientes y Superficies de Agua	NO	NO
ED	Edificaciones	NO	NO
FO	Forestal	NO	NO
FY	Frutal	NO	NO
FS	Frutal de cáscara	NO	NO
TH	Huerta	SI	SI
IM	Improductivos	NO	NO
IV	Invernaderos y Cultivos bajo Plástico	SI	SI
IS	Islas	NO	NO
OV	Olivar	NO	NO
PS	Pastizal	NO	SI
PR	Pasto Arbustivo	NO	SI
PA	Pasto con Arbolado	NO	SI
TA	Tierra Arable	SI	SI
CA	Viales	NO	NO
VI	Viñedo	NO	NO
ZV	Zona Censurada	NO	NO
ZC	Zona Concentrada no reflejada en la Ortofoto	(*)	(*)
ZV	Zona Urbana	(**) NO	(**)

(*) En estas zonas pueden existir diferentes usos de la tierra, es decir, existe la posibilidad de ser o no consideradas como tierra arable o tener o no aprovechamiento mediante pastoreo.

(**) Las zonas urbanas que incluyen parcelas con declaraciones de cultivo de las que se hubiese aportado un croquis suficientemente claro de la misma, con su superficie, perímetro y localización sobre plano u ortofoto, serán las únicas que se diferenciarán de la zona urbana y a las que se les ha asignado su correspondiente uso SIGPAC.

Todos los elementos del mapa que cubren la superficie del término municipal han sido agrupadas en función de su uso (Plano nº7 del Documento 2) de la siguiente forma:

- TIERRAS DE CULTIVO
  - TA (Tierras arables)
  - TH (Huerta)
  - IV (Invernaderos y cultivos bajo plástico)

- CULTIVOS PERMANENTES
  - FS (Frutos secos)
  - FV (Frutos secos y viñedos)

- FY (Frutales)
- OV (Olivar)
- VF (Viñedo - Frutal)
- VI (Viñedo)
- VO (Viñedo - Olivar)

- PASTOS Y OTROS
  - PA (Pasto con arbolado)
  - PS (Pasto con arbustivo)
  - PS (Pastizal)
  - FO (Forestal)
  - AG (Corrientes y superficies de agua)

- ARTIFICIAL
  - ED (Edificaciones)
  - IM (Improductivo)
  - ZU (Zona urbana)
  - CA (Carreteras o Viales)

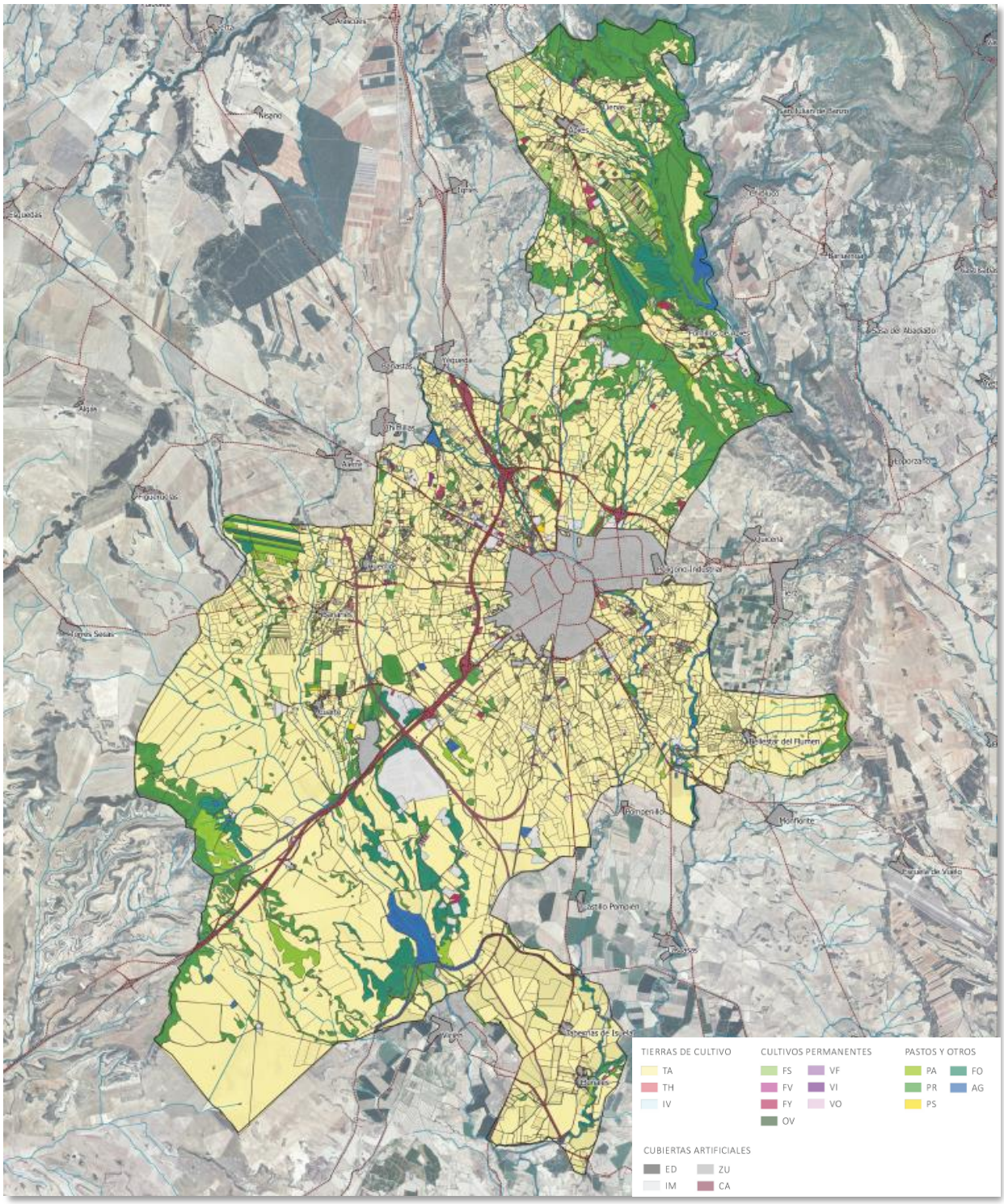


Figura 18 Plano 7. Usos SIGPAC 2016 del Término Municipal de Huesca.
Elaboración propia a partir de SIGPAC 2016

En la línea de la información recopilada por el SIOSE en 2011, podemos observar según los usos declarados en el SIGPAC de 2016 que la mayoría de la superficie o suelo municipal está ocupado por tierras arables (cultivo de cereal, forrajes, etc.), siendo los cultivos permanentes mucho menos abundantes. Así mismo, entre las superficies más naturalizadas, dominan los pastos salpicados por arbustos y, en menor medida los pastos arbolados y las cubiertas forestales.

SECANO Y REGADÍO SEGÚN SIGPAC 2016

Tal y como se observa en la siguiente figura (Plano nº 8, incluido en el Documento 2), son los terrenos en secano, sin acceso a agua de riego, los que predominan en el Municipio de Huesca, ocupando una superficie de 7370 ha, frente a las 3637 ha que ocupan los terrenos en regadío.

En cuanto a la distribución del riego, podemos observar que el acceso a riego se concentra alrededor de la ciudad de Huesca, así como al sureste del municipio, predominando las tierras de secano al norte y oeste del término municipal.

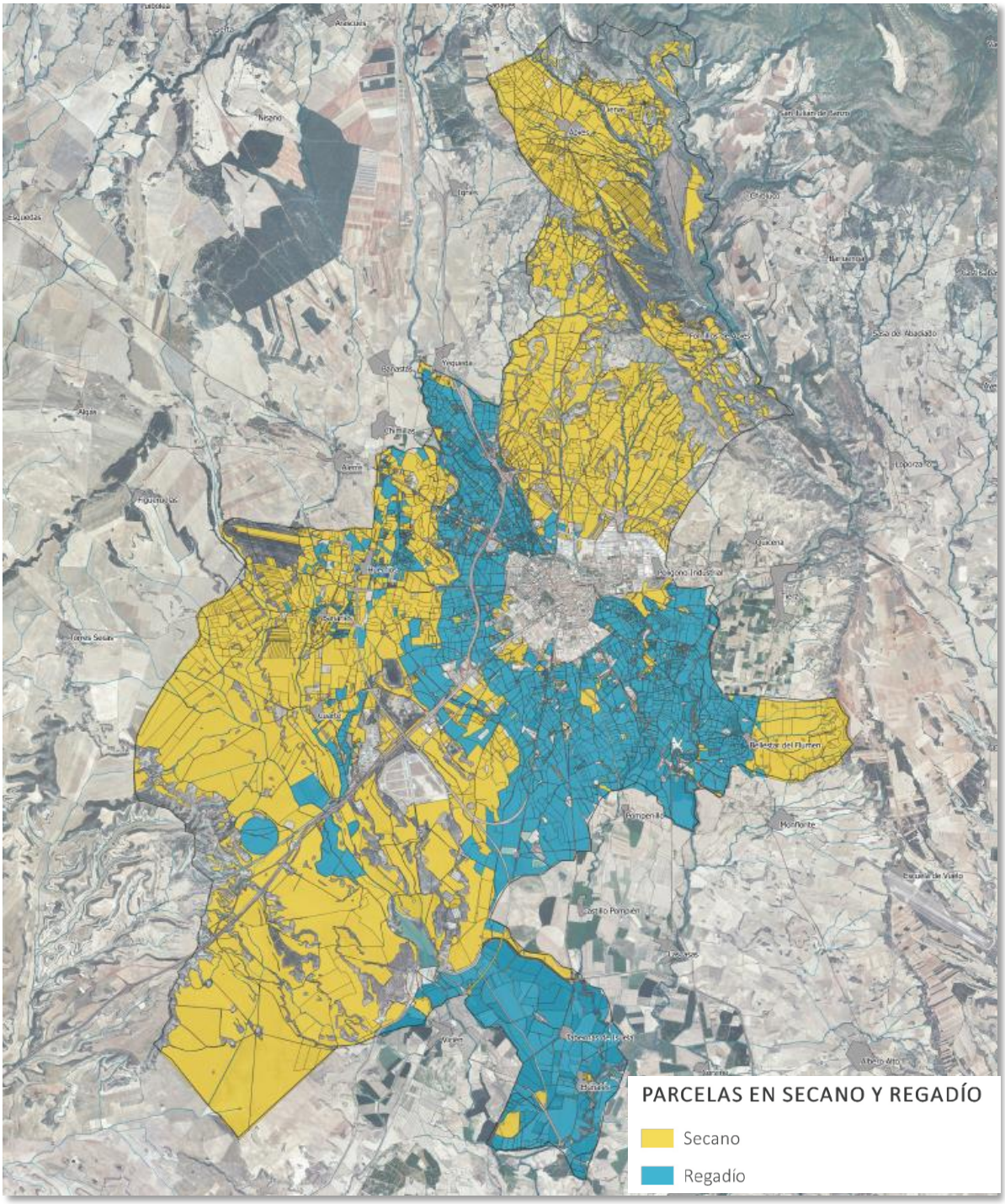


Figura 19. Plano 8. Superficie de secano y regadío en el TM de Huesca.
Elaboración propia a partir de información SIGPAC 2016

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y OTROS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

En el Término Municipal de Huesca encontramos diferentes Espacios Naturales Protegidos que forman parte de la Red Natural de Aragón, y otros instrumentos de gestión de los recursos naturales del territorio municipal como ámbitos de protección de especies protegidas, elementos de la Red Natura 2000 o montes de titularidad pública.

Tal y como muestra el Plano nº 9 del Documento 2, estos espacios son los siguientes:

1. ÁMBITO DE PROTECCIÓN DE GYPAETUS BARBATUS (DECRETO 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación)
2. ÁMBITO DE PROTECCIÓN DE HIERAAETUS FASCIATUS (DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (Hieraaetus fasciatus) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación)
3. ÁMBITO DE PROTECCIÓN DE FALCO NAUMANNI (DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (Falco Naumanni) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat)
4. PARQUE NATURAL DE SIERRA Y CAÑONES DE GUARA
5. LIC SIERRA Y CAÑONES DE GUARA (ES2410025 Sierra y Cañones de Guara): En Huesca ocupa 56 Ha. (http://aragon.es/estaticos/ImportFiles/06/docs/%C3%81reas/Biodiversidad/RedNatura2000/LugaresImportanciaComunitaria/Mapa%20LIC%202/50_ES2410025_SIERRA_CANONES_GUARA.pdf)
6. ZEPA SIERRA Y CAÑONES DE GUARA (ES0000015 Sierra y Cañones de Guara): En Huesca ocupa casi 200 Ha. (http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/06/docs/%C3%81reas/Biodiversidad/RedNatura2000/ZonasEspecialProtecci%C3%B3n/MapaZonasEspecProteccionAvesNO/01_ES0000015_SIERRA_CANONES_GUARA.pdf)

Figura 20. Plano 9. Espacios Naturales protegidos y otras figuras de protección.
Elaboración propia a partir de información IDEARAGON

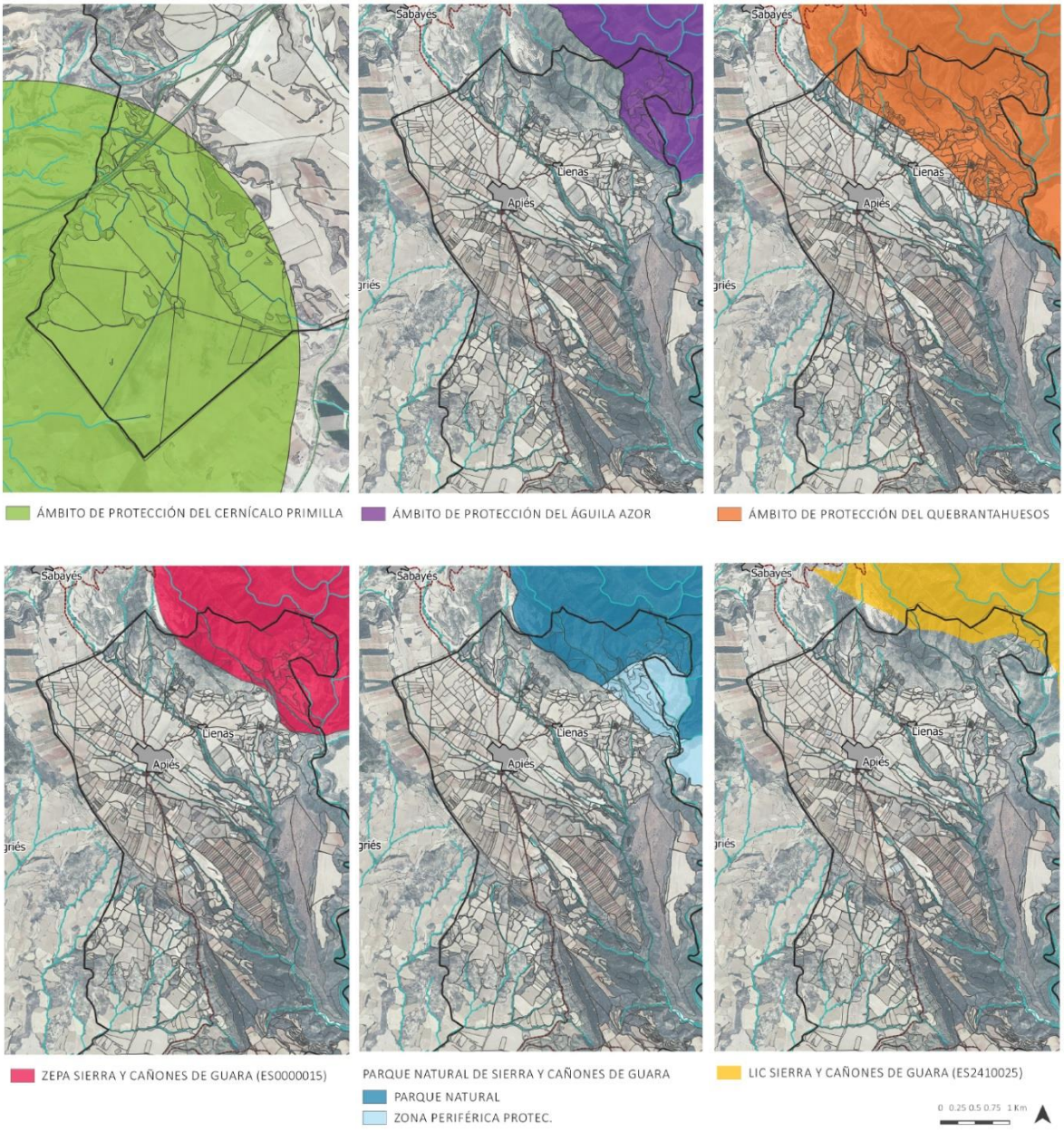


Figura 21. Plano 9. Espacios Naturales protegidos y otras figuras de protección.
Elaboración propia a partir de información IDEARAGON

5.6.2. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO 1990-2016

Haciendo uso del Corine Land Cover (CLC en adelante) de los años 1990, 2000, 2006 así como de un mapa de usos actual (2016) de elaboración propia a partir de imágenes satélite y otra información geográfica, se han estudiado los cambios de uso del territorio municipal entre los años 1990, 2000, 2006 y 2016.

El Plano nº 10 (incluido en el Documento 2) representa los usos del suelo del término municipal del pasado año 2016.

Con el fin de obtener información cuantitativa sobre los cambios de uso que ha sufrido la superficie del Municipio de Huesca a lo largo de los últimos casi 30 años, se han elaborado distintas matrices de confusión que permiten comparar cuánta superficie ocupa cada uno de los usos en los distintos años comparados.

ANÁLISIS DE CAMBIOS ENTRE 1990 Y 2000

MATRIZ CAMBIOS PRODUCIDOS 1990-2000 (Hectáreas)		2000									
		Cultivos regadío	Cultivos secano	Cultivos permanentes	Eriales	Masas de agua	Matorral	Pastizales	Superficie artificial	Superficie forestal	TOTAL GENERAL
1990	Cultivos de regadio	3192,09	0,01	0	0	0	0	0	0	0	**3192,09**
	Cultivos de secano	356,45	9147,13	0	0	0	0,01	0	36,92	0,01	**9540,52**
	Cultivos permanentes	0	0	225,49	0	0	0	0	0	0	**225,49**
	Eriales	0	0	0	240,92	0	0	0	0	0	**240,93**
	Masas de agua	0	0	0	0	41,93	0	0	0	0	**41,93**
	Matorral	0	0,93	0	0	0	1615	0	0	0	**1615,93**
	Pastizales	0	0	0	0	0	0	178,66	0	0	**178,66**
	Superficie artificial	0	0	0	0	0	0	0	556,95	0	**556,96**
	Superficie forestal	0	0,01	0	0	0	0	0	0	533,44	**533,45**
	TOTAL GENERAL	**3548,54**	**9148,08**	**225,49**	**240,93**	**41,93**	**1615,02**	**178,66**	**593,87**	**533,45**	**16125,96**

El único cambio destacable es el aumento de la superficie dedicada a cultivos de regadío: el 10% de la superficie de 'cultivos de regadío' en el año 2000, en 1990 se encontraba con cultivos de secano. También se ha observado un aumento de la superficie artificial en detrimento de los cultivos de secano.

En la siguiente figura (Plano nº 11, incluido en el Documento 2) se muestra la localización de estos cambios, de la superficie que pasa de tener cultivos de secano a cultivos de regadío en este período y del aumento de la superficie artificial.

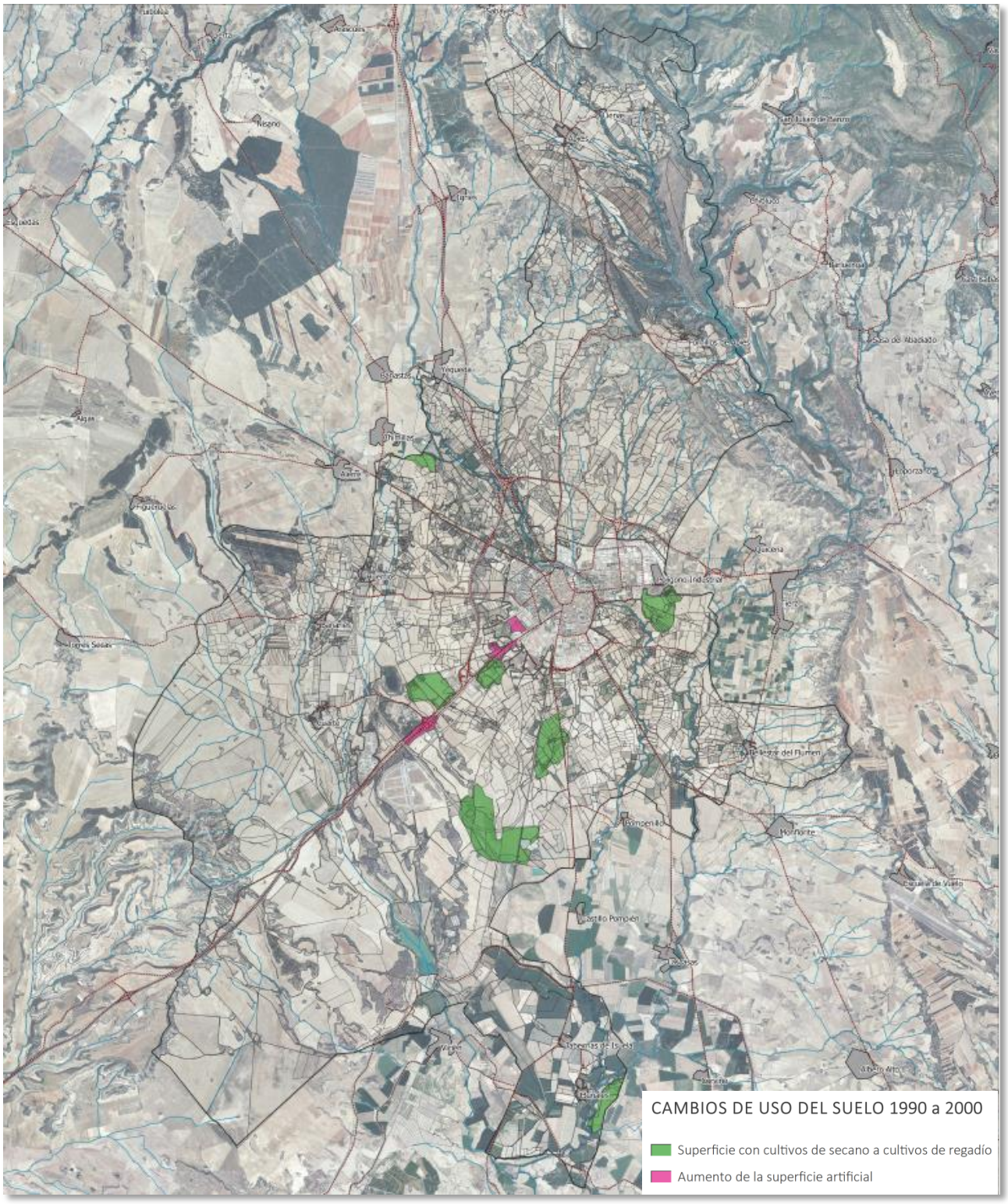


Figura 22. Plano 11. Cambios de usos del suelo 1990-2000.
Elaboración propia a partir de información Corine Land Cover

ANÁLISIS DE CAMBIOS ENTRE 2000 Y 2006

MATRIZ CAMBIOS PRODUCIDOS 2000-2006 (Hectáreas)		2006									
		Cultivo regadío	Cultivos secano	Cultivos permanentes	Eriales	Masas de agua	Matorral	Pastizales	Superficie artificial	Superficie forestal	TOTAL GENERAL
2000	Cultivos de regadío	2641,95	856,38	0	0	0	0	0	49,96	0,25	**3548,54**
	Cultivos de secano	61,09	9042,54	0,09	0,29	0,07	1,5	0,15	41,37	0,98	**9148,08**
	Cultivos permanentes	50,16	0,16	175,04	0,05	0	0,03	0	0	0,05	**225,49**
	Eriales	0	0,25	0,03	221,79	0	9,23	0	9,62	0	**240,93**
	Masas de agua	0	0,07	0	0	41,86	0	0	0	0	**41,93**
	Matorral	0	1,57	0,09	0,12	0	1564,66	0,14	48,36	0,09	**1615,02**
	Pastizales	0	0,19	0	0	0	0,21	178,24	0,01	0	**178,66**
	Superficie artificial	0,08	0,34	0	0	0	0	0	593,45	0	**593,87**
	Superficie forestal	0,19	1,02	0	0	0,01	0,14	0	0	532,09	**533,45**
	TOTAL GENERAL	**2753,49**	**9902,52**	**175,25**	**222,24**	**41,93**	**1575,77**	**178,54**	**742,77**	**533,45**	**16125,96**

Llama la atención la disminución de la superficie con cultivos de regadío según el CLC 2006: el 24% de superficie cultivada en regadío en el año 2000 en 2006 está cultivada en secano. Estos datos pueden tener la explicación en la sequía producida en Aragón en el año 2005. Por otro lado, Sigue la tendencia de crecimiento de la superficie artificial, en este caso en detrimento de los cultivos de regadío, cultivos de secano y matorral fundamentalmente.

Cabe destacar que el 22% de la superficie de 'cultivo permanente' en 2000 pasa a ser cultivo de regadío en 2006, representando casi el 2% total de la superficie cultivada en regadío en 2006.

Estos cambios se localizan como muestra la siguiente figura y el Plano nº 12 (incluido en el Documento 2).

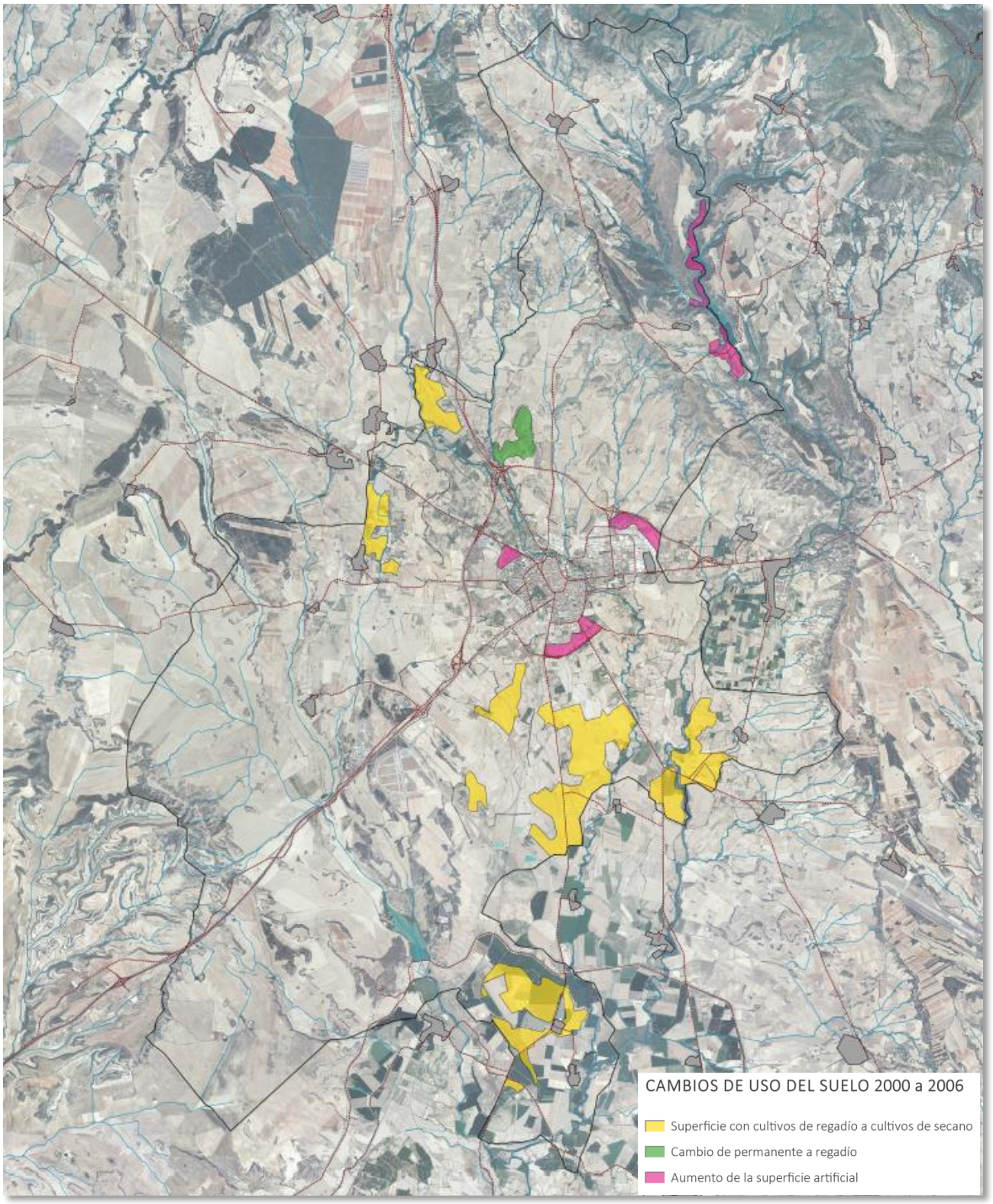


Figura 23. Plano 12 Cambios de usos del suelo 2000-2006.
Elaboración propia a partir de información Corine Land Cover

ANÁLISIS DE CAMBIOS ENTRE 2006 Y 2016

En esta ocasión el origen de los datos del mapa de usos del suelo de 2006 es de Corine Land Cover, sin embargo el mapa de 2016 se la elaborado a partir de imágenes satélite por el equipo redactor. Por ello, la distinta fuente y escala de la cartografía hace que los valores finales de superficies presenten pequeñas variaciones. Además aunque en el proceso de clasificación se ha intentado obtener la misma leyenda que la del CLC, no ha sido del todo posible, principalmente debido a la dificultad de discriminación entre pastizales, eriales y matorral. Los cambios de usos entre 2006 y 2016 quedan representados en la siguiente tabla y la figura (Plano nº 13, incluido en el Documento 2).

MATRIZ CAMBIOS PRODUCIDOS 2006-2016 (Hectáreas)		2016							
		Leñosos	Regadío	Secano	Forestal	Matorral	Agua	Artificial	TOTAL GENERAL
2006	Cultivos de regadío	59,5	1939	289,78	49,78	126,75	11,56	283,14	2759,5
	Cultivos de secano	213,54	1821,24	6532,93	67,77	743,95	13,55	521,96	9914,93
	Cultivos permanentes	57,07	0,36	86,6	2,04	21,5	0	7,61	175,18
	Eriales	12,34	6,73	93,79	10,13	86,9	0	12,24	222,12
	Masas de agua	0	1,42	0,13	0,73	0,65	34,9	4,11	41,93
	Matorral	30,58	15,7	151,53	286,11	1034,57	17,38	37,49	1573,35
	Pastizales	0	0,49	26,04	7,88	139,18	2,63	2,03	178,26
	Superficie artificial	2,23	22,79	34,67	30,05	36,43	32,67	583,38	742,22
	Superficie forestal	3,93	39,99	67,55	295,88	111,07	0,28	14,64	533,32
	TOTAL GENERAL	379,19	3847,71	7283,01	750,37	2301	112,96	1466,6	16140,83

En esta década se observa un aumento de la superficie cultivada en regadío: de la superficie cultivada en regadío que hay en 2016, el 47% estaba cultivada en secano en 2006. Este hecho puede tener su explicación en la sequía de 2005. Además, resulta reiterativa la tendencia observada en décadas anteriores de crecimiento de la superficie considerada artificial en detrimento de los cultivos en general.

Se observa gran confusión entre las clases matorral y forestal debida fundamentalmente a las zonas arbustivas o de transición que en 2016 queda repartida casi de igual manera entre forestal y matorral (40% y 45% respectivamente).

Llama la atención el aumento de las masas de agua, que pasa de 41.9 ha en 2006 a 112.96 en 2016. Es más que probable que esta superficie se haya visto aumentada, sobre todo asociada al incremento de balsas de riego necesarias para el aumento de superficie cultivada en regadío ya comentada, sin embargo, hay que apuntar que la escala de trabajo del Corine Land Cover no permite ver la existencia de balsas de riego, elementos que la escala del mapa obtenido a partir de imágenes Sentinel sí que lo hace. Este cambio de escala también explica parte del aumento de la 'superficie artificial'.

Otro aspecto a tener en cuenta es que el embalse de Montearagón en 2006 está catalogado como en construcción por lo que se incluyó como superficie artificial y en 2016 ya se ha incluido como 'Agua'.

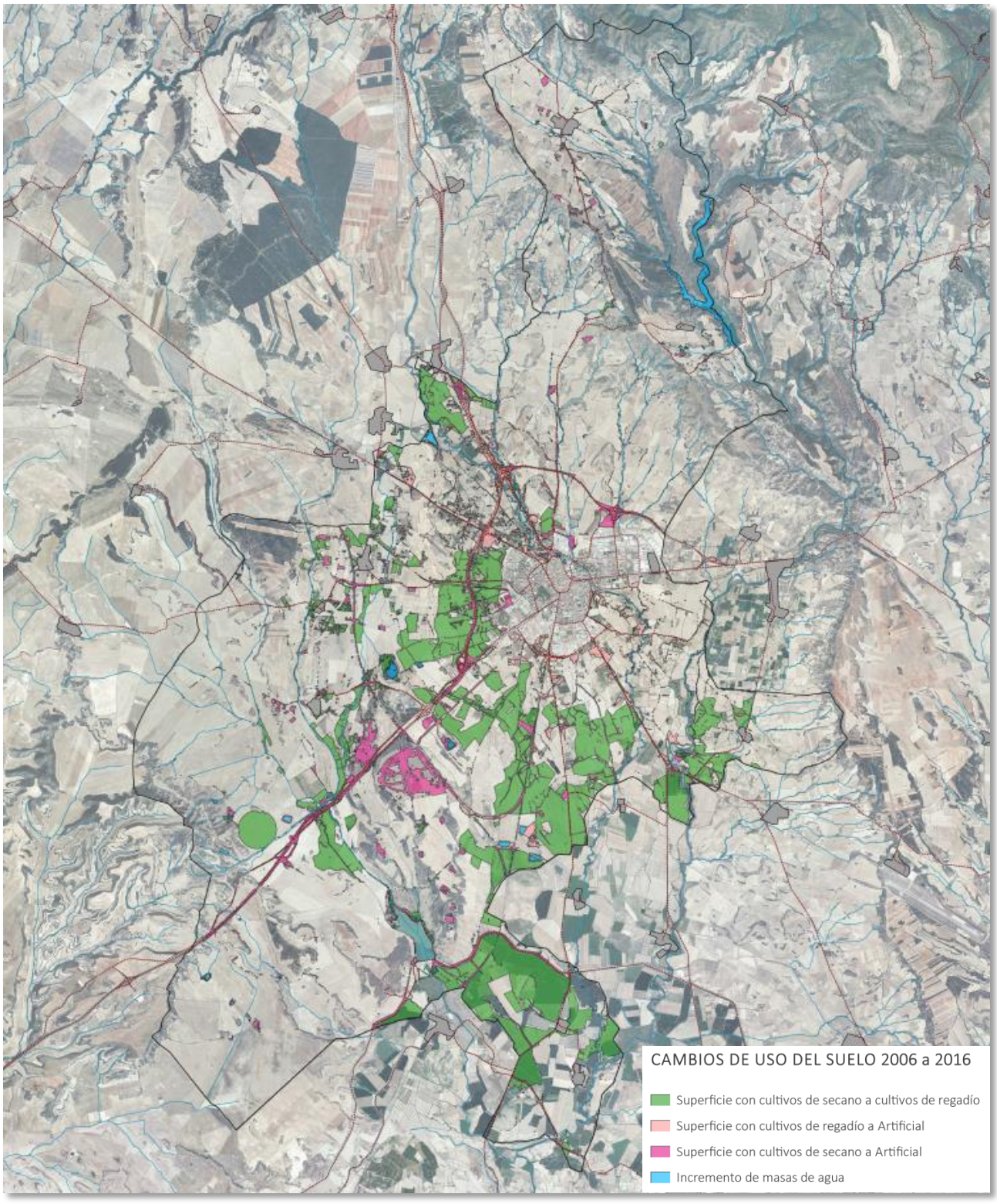


Figura 24. Plano 13. Cambios de uso del suelo 2006-2016.
Elaboración propia a partir de información Corine Land Cover

ANÁLISIS DE CAMBIOS TOTAL: 1990 Y 2016

Al estudiar los cambios en estos 26 años (Plano nº 14, Documento 2), se constata lo observado en la comparativa por décadas. El aumento del regadío, el descenso del secano y el aumento de las superficies artificiales.

MATRIZ CAMBIOS PRODUCIDOS 1990-2016 (Hectáreas)		2016							
		Leñosos	Regadío	Secano	Forestal	Matorral	Agua	Artificial	TOTAL GENERAL
1990	Cultivos de regadio	40,81	2363,65	262,48	52,53	131,23	8,36	331,4	3190,46
	Cultivos de secano	214,21	1390,26	6562,13	65,33	744,79	16,74	544,8	9538,27
	Cultivos permanentes	76,32	0,65	110,19	2,17	27,73	0	8,54	225,6
	Eriales	13,59	6,77	95,37	12,26	95,7	0	17,02	240,7
	Masas de agua	0	1,43	0,12	0,73	0,65	34,9	4,11	41,93
	Matorral	29,61	15,86	149,93	287,24	1037,93	49,51	43,06	1613,14
	Pastizales	0	0,49	26,07	7,91	139,27	2,61	2,03	178,38
	Superficie artificial	0,71	18,43	9,14	26,12	12,83	0,56	489,12	556,92
	Superficie forestal	3,92	40,03	67,53	296,07	110,89	0,28	14,59	533,31
	TOTAL GENERAL	379,19	3837,56	7282,97	750,37	2301	112,96	1454,68	16118,73

Los principales datos de la evolución de los usos del suelo entre 1990 y 2016:

- La **superficie cultivada en regadío** pasa de 3190,46 ha en 1990 a 3837,56ha. en 2016, lo cual supone un **incremento de un 20%.** Cabe destacar que de las hectáreas cultivadas en regadío en 1990, 331,40 ha., esto es un 10,39%, pasaron a superficie artificial en 2016. Por otro lado, la conversión de cultivos en secano a cultivos en regadío fue de 1390,26 ha., 14,58% con respecto al total de los de secano de 1990.
- La **superficie de cultivos en secano** pasa de 9538,27 ha en 1990 a 7282,97 ha. en 2016, suponiendo un **descenso de un 24%.**
- La **superficie artificial** pasa de 556,92 ha en 1990 a 1454,68 ha. en 2016, lo que supone un **incremento de un 161%.** Cabe destacar que 331,40 ha. de cultivos en regadío en 1990 y 544,80 ha. de cultivos en secano pasaron a superficie artificial en 2016.

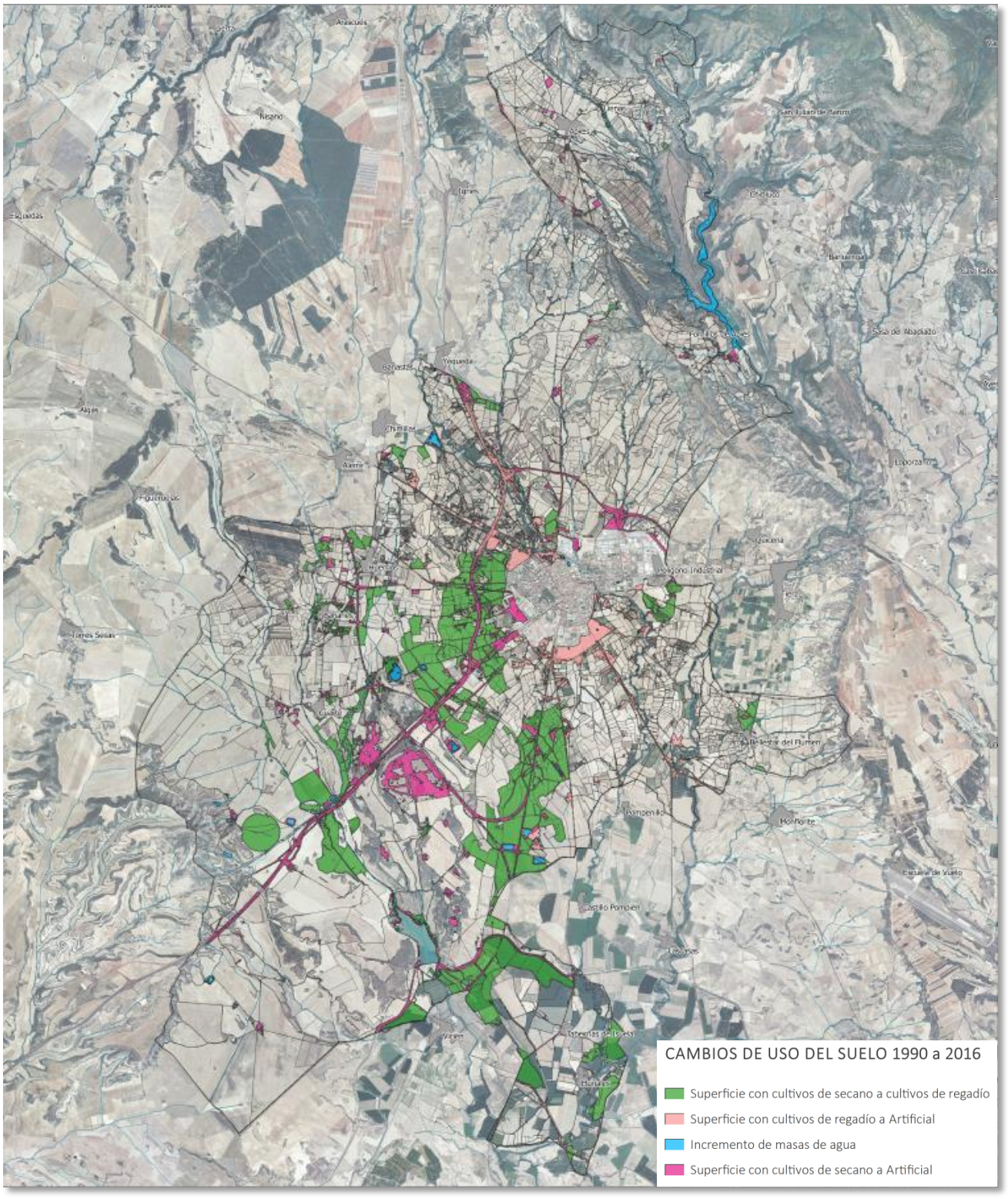


Figura 25. Plano 14. Cambios de usos del suelo 1990-2016.
Elaboración propia a partir de información Corine Land Cover

5.7. APROXIMACIÓN A LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE ALGUNOS CULTIVOS Y ANÁLISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE RIEGO

5.7.1. APROXIMACIÓN A LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

El agua es un recurso esencial, y el que condiciona en mayor medida el paisaje de un territorio, de ella dependen los cultivos que se organizan en cada zona y por lo tanto los alimentos que entran a formar parte del circuito agroalimentario. Como se ha comentado en el apartado anterior, la superficie agraria de regadío es minoritaria respecto al total de la superficie agraria del T.M. de Huesca, cuestión que condiciona el tipo de cultivos que se implantan en cada zona y que obliga a realizar un análisis de la disponibilidad de agua de riego para una amplia gama de cultivos.

En el anejo VII. Necesidades hídricas, se ha realizado una aproximación al balance hídrico para varios cultivos de referencia en el Término Municipal de Huesca, quedando patente la necesidad de tener en cuenta la disponibilidad de agua para riego de algunos cultivos como son las hortalizas o los extensivos de verano. Como se describe a continuación, a pesar de que Huesca cuenta con las cuencas de dos ríos como son el Isuela y el Flumen, se hace necesario establecer sistemas eficientes de riego para aprovechar al máximo los caudales disponibles en cada campaña, puesto que la incertidumbre a la que se enfrentan muchos agricultores cada año puede limitar el riego en determinadas zonas del término.

5.7.2. ANÁLISIS DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE RIEGO

La complejidad de los regadíos tradicionales que predominan en el municipio genera una dificultad añadida al estudio de un agroecosistema deficitario en agua, como ha sido siempre la huerta de Huesca (Cuchí y Garcés, 2008).

En la zona de regadío que rodea el núcleo urbano de Huesca se diferencian dos unidades principales de riego:

1. Ribera del Flumen (gestionada por la Comunidad de Regantes de la Ribera del Flumen).
2. Riegos del Pantano de Arguis (gestionada por la Comunidad de Usuarios del Pantano de Arguis.

Cada unidad de riego está dividida en varios términos o zonas de riego, cuya disposición espacial puede consultarse en el Plano nº 15 incluido en el Documento 2.

Ribera del Flumen

La denominada Ribera del Flumen es una unidad de riego situada al sureste del T.M. de Huesca, enclavada entre los ríos Isuela y Flumen. La superficie dentro del T.M. supone aproximadamente 610 ha. de regadío. Ha sido huerta tradicional del municipio de Huesca y en la actualidad alberga numerosos huertos familiares y parcelas de cultivos extensivos en regadío.

La comunidad Ribera del Flumen, Cierzos Altos y La Piedra es la principal de la orilla derecha. La acequia *mayor* parte del azud de Montearagón.

Hasta que entre en servicio el embalse de Montearagón, el cauce del Flumen está parcialmente regulado por los embalses de Santa María de Belsué y Cienfuens (Cuchí, 2005), que suman 15 hm^3 de capacidad.

El histórico de aforos establece caudales medios entre 0,7 y 1 m^3/s, que han permitido asegurar las necesidades hídricas de los cultivos situados en la ribera, que además pueden abastecerse de las aguas vivas del río. La mejora de la eficiencia de aplicación del agua a través de sistemas de riego localizado y nivelaciones adecuadas de las parcelas asegurarían los aportes hídricos para una gran diversidad de cultivos de regadío.

Riegos del Pantano de Arguis:

Desde esta comunidad se gestiona el riego de aproximadamente 2.000 ha divididas en las siguientes zonas o términos de riego:

- Coliñénigue (≈177 Ha)
- La Algüerdia (≈524 Ha)
- Lunes y Martes (≈575 Ha)
- Alcoraz - Estiche (≈593 Ha)
- Alméríz (≈137 Ha)
- Domingo (≈10 Ha)
- El Forao (≈1,6 Ha)

El agua procede del Pantano de Arguis, con 2 hm^3 de capacidad, se distribuye de forma temporal por zonas o términos de riego, desde el domingo a la salida del sol hasta el viernes a la salida del sol (el resto de días se riega en Arascués), de forma que cada zona tiene asignado uno o varios día de la semana para hacer uso del agua.

Dentro de algunos términos de riego existen cierto número de parcelas llamadas “de cabecera” que por estar situadas al principio de las acequias cuentan con mayores aportes de agua ya que la prioridad se establece por orden de llegada del agua, es decir, los que se encuentran en la cabecera tienen prioridad sobre los que se encuentran en la cola de la acequia. Tanto los términos de riego como sus cabeceras quedan representadas en la siguiente figura (Plano nº15, Documento 2).

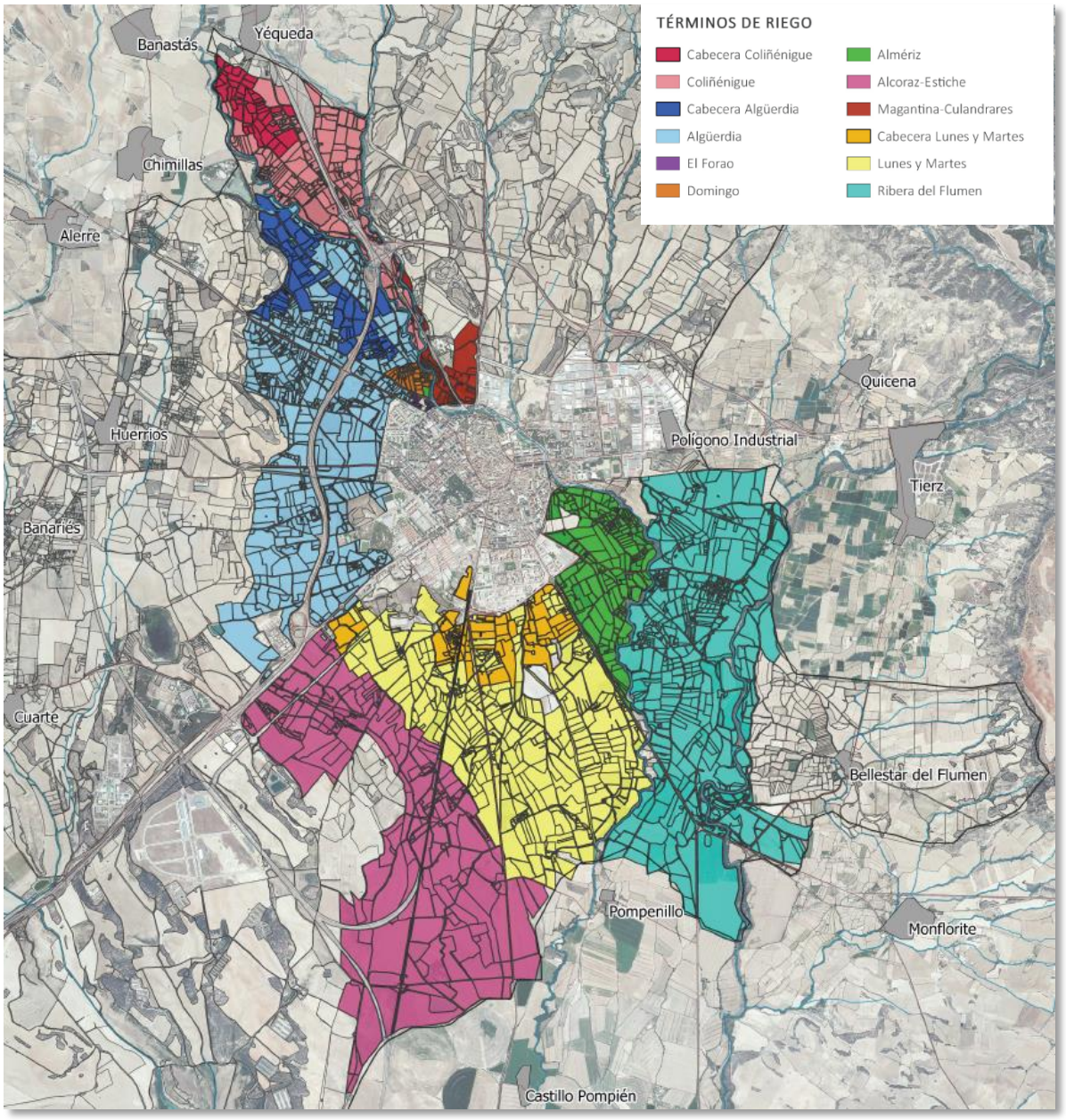


Figura 26. Términos de riego en el Término Municipal de Huesca.
Elaboración propia a partir de información de la Comunidad de usuarios del Pantano de Arguis

Cada año se garantiza un riego (turno de boquera) que puede durar entre una semana y un mes, pudiendo comenzar entre el 15 de marzo al 15 de abril, en función de la disponibilidad de agua. En este turno de boquera se emplea aproximadamente 1 hm^3 de los 2 que tiene de capacidad el Pantano de Arguis. Se sigue un turno establecido por el catastro de la comunidad con un caudal aproximado de 1 m^3/s.

Además de este turno de boquera existen los turnos de verano, desde el 15 de mayo hasta el 15 de septiembre aproximadamente, periodo que se puede alargar si se trata de un año con muy baja pluviometría.

En los turnos de verano se realiza una suelta de agua de gran caudal cada 15 días (destinada a cultivos extensivos como maíz y alfalfa, sólo si el pantano está lleno), y las semanas intermedias se realizan distribuciones de bajo caudal (0,25 m^3/s aproximadamente), pero no están garantizadas.

OTRAS UNIDADES DE RIEGO

Además de las zonas de riego anteriormente descritas, existe una zona de huerta tradicional denominada "Magantina y Culandrares" con una superficie aproximada de 31 ha en la actualidad. Se abastece de las aguas del río Isuela, aguas abajo del azud del Cajigar y también recibe el agua del barranco de Santa Lucía.

Miquera es una zona regable de aproximadamente 100 ha situada entre la A-132 y la alberca de Loreto. En esta zona se sitúan muchas parcelas valladas como propiedades particulares de fin de semana; consta de un sistema de acequias de gran longitud; se organiza en dos zonas, alta y baja, a partir del agua de dos conjuntos de ibones (Cuchí, 2005).

El Cajigar es una pequeña unidad de riego independiente, situada en la orilla derecha del río Isuela. Se inicia al pie de la alberca de Cortés. Se puede regar de su acequia, que sale del azud del mismo nombre, o de la acequia madre de Arguis.

En Huerrios también existe una comunidad organizada a partir del agua de un pequeño Ibón, que riega unas 20 ha.

En la margen izquierda del río Flumen, a la altura del municipio de Bellestar del Flumen se localiza otra zona de regadío tradicional que, tomando agua del propio río, abastece en su mayoría parcelas de cultivos extensivos de riego por gravedad.

En los municipios de Tabernas del Isuela y Buñales, desde donde toman el agua desde el río Flumen mayoritariamente puesto que las parcelas incluidas en el T.M. de Huesca quedan situadas por encima del Canal del Cinca, del que sí se abastecen las parcelas situadas inferiormente a él.

6. CARACTERIZACIÓN DE ZONAS EN EL TM DE HUESCA

Uno de los objetivos del presente estudio es la caracterización de zonas diferentes del Término Municipal de Huesca para desarrollar agricultura ecológica. Sin embargo, cabe destacar que **el manejo a través de técnicas ecológicas de un cultivo no está sujeto a unas determinadas características edafoclimáticas**, y podrá ser adoptado bajo muy diferentes contextos productivos, ya sea en condiciones de secano, de regadío o de diferentes niveles de fertilidad (física, química y biológica) de los suelos sobre los que se desarrolle. Por todo ello, la potencialidad de las zonas para **la producción ecológica no se encuentra limitada por las condiciones o características del terreno, sino que depende de las finalidades que se persigan:**

- **Conservación del patrimonio agrario de zonas con alta fertilidad.** Como en todos los tipos de manejo agrario, el éxito del sistema productivo será mayor cuanto mejor sea la disponibilidad y calidad de los recursos necesarios. Estas zonas corresponden mayoritariamente a zonas con mayor disponibilidad de agua de riego y situadas en huertas tradicionales, con el fin de localizarlas en zonas de elevada fertilidad del suelo por los antecedentes de cultivo.
- **Mejora medioambiental y del balance energético en zonas de cultivo de secano extensivo:** el 70% de la superficie agraria del T.M. de Huesca está ocupada por cultivos extensivos de secano. Experiencias de larga duración en las mismas condiciones climáticas de otras zonas de España (Meco y col., 2011) demuestran la necesidad de replantear estos sistemas productivos hacia modelos que permitan aumentar el margen neto de las explotaciones y aumentar su eficiencia energética.

La mejora medioambiental que supondría la transformación del manejo convencional al ecológico en este tipo de cultivos se vería reflejada en parámetros como:

- Disminución de las tasas de erosión de determinadas zonas
- Aumento del contenido de C orgánico en los suelos
- Reducción de la contaminación por nitratos, con niveles posiblemente mayores en las zonas de secano que en las de regadío de este T.M. (Zufiaurre y col, 2015)

Con el objetivo de caracterizar las principales zonas diferentes del Municipio de Huesca en cuanto a las posibilidades de producción agrícola con los criterios ya definidos anteriormente, se ha realizado una descripción de cada una teniendo en cuenta aspectos como son:

- Recursos hídricos
- Caracterización físico-química de algunas parcelas
- Tamaño y número de parcelas en cada zona
- Categorías del suelo dentro del PGOU
- Usos del suelo
- Otros

Las zonas que a continuación se describen mediante un formato de fichas descriptivas de cada una, son las representadas en la siguiente figura así como en el Plano nº16 incluido en el Documento 2:

- Zona 1: Huerta tradicional Término de riego del Almériz
- Zona 2: Cabeceras de riego de Lunes y Martes y término de Alcoraz - Estiche
- Zona 3: Huerta Tradicional Ribera del Flumen
- Zona 4: Términos de riego Forao, Domingo, Mangantina y Culandrares
- Zona 5: Cabeceras de riego de los términos Algüerdia y Coliñénigue
- Zona 6: Secano

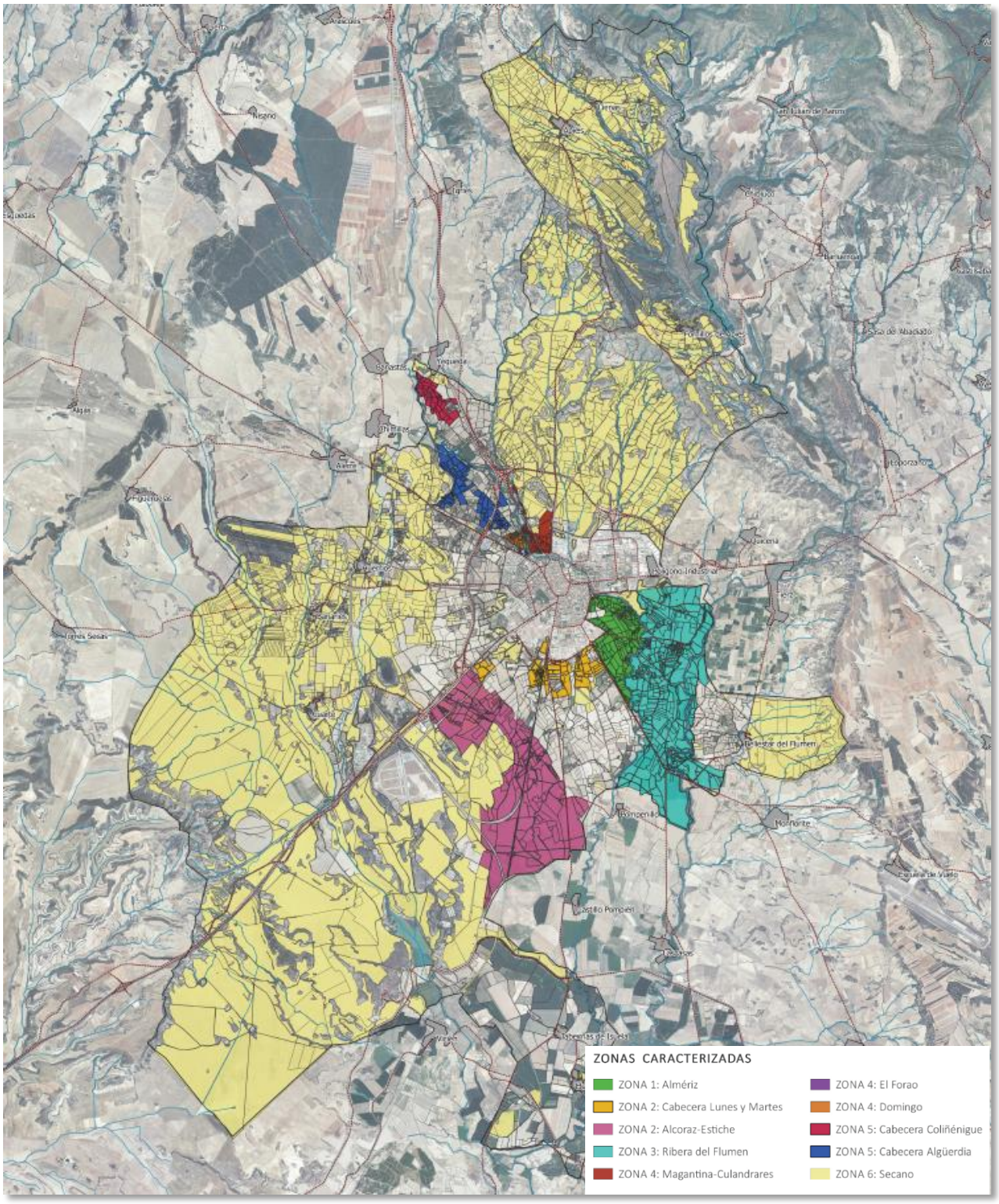
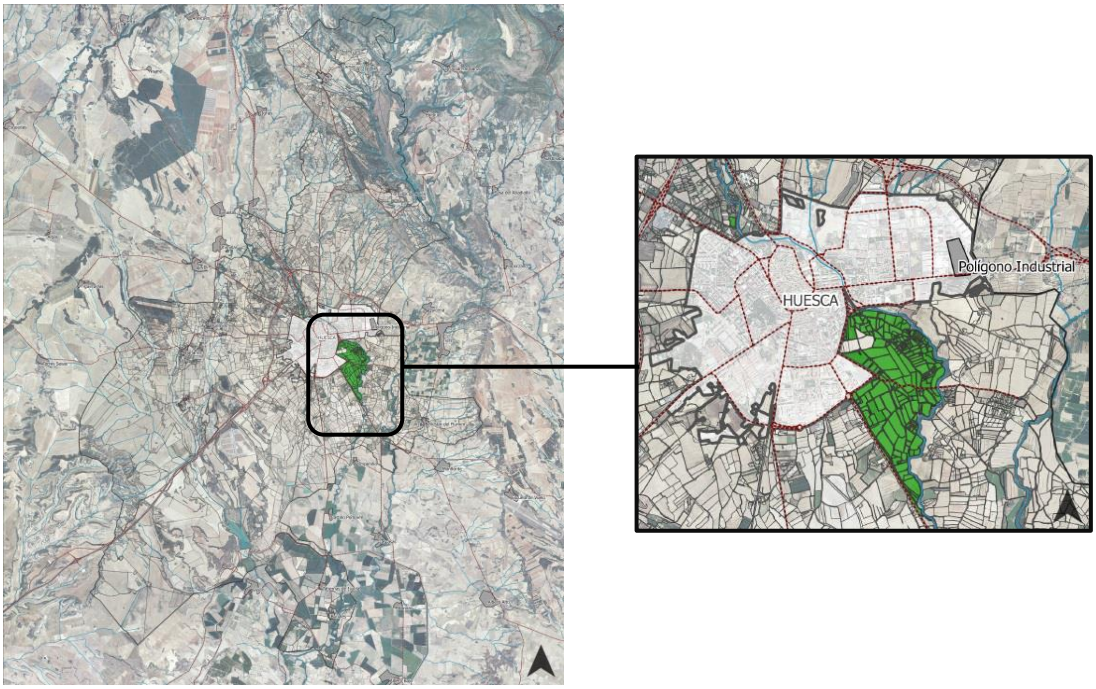


Figura 27. Plano 16. Zonas caracterizadas en el término municipal.
Elaboración propia

ZONA 1: HUERTA TRADICIONAL TÉRMINO DE RIEGO DEL ALMÉRIZ

LOCALIZACIÓN



Figuras 1 y 2.- Situación del término de riego del Almériz en el T. M. de Huesca a varias escalas

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

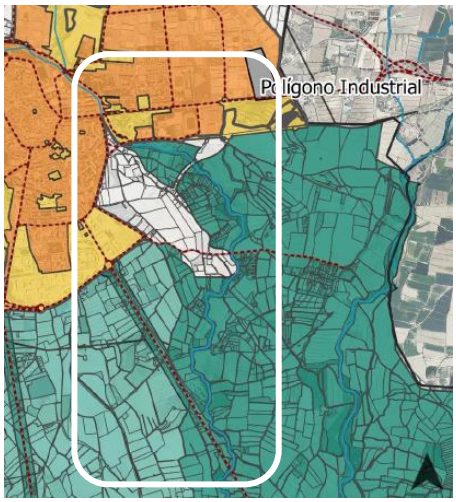
Superficie descrita	137 ha
Propiedad	Privada
Zona protegida	No

La huerta del Almériz es colindante con el casco urbano de Huesca por el límite sureste de la ciudad. La trayectoria del río Isuela marca el límite con la zona de riego de la Ribera del Flumen, hasta cruzar con la carretera A-131 que la delimita por el suroeste.

Conformada por 413 parcelas, existe mucha variabilidad de tamaños y estado de las parcelas, con una superficie media de parcela de 0.33 ha.

Tradicionalmente llamada "la partida del Almériz", albergaba casi el 50% de la huerta oscense. En la actualidad, las parcelas de mayor superficie se cultivan de cereal (trigo y cebada mayoritariamente), existiendo pequeñas huertas de hortaliza en las parcelas con mejores accesos desde caminos principales.

CLASIFICACIÓN PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA



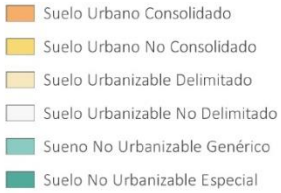
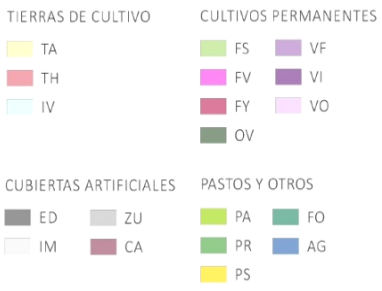


Figura 3.- Categoría de la zona en el PGOU

USOS DEL SUELO SIGPAC



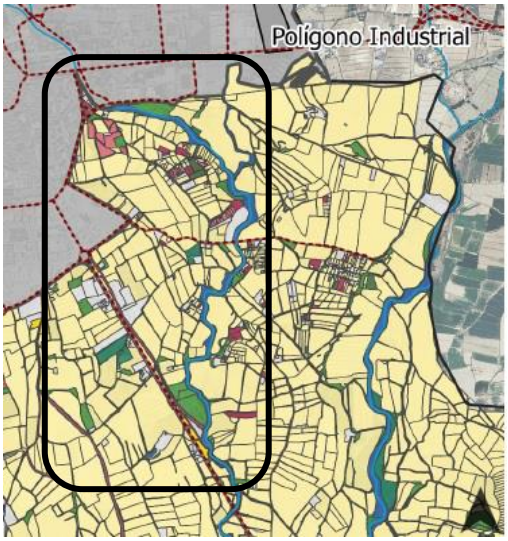


Figura 4.- Usos del suelo

TIPO DE SUELO

Dentro de esta zona se pueden encontrar suelos de muy diferentes características, siendo necesario un análisis específico de cada parcela para poder caracterizarla adecuadamente. Como norma general se encuentran suelos de pH básico, con altos contenidos en carbonato cálcico y unas texturas medias-finas que en varias parcelas se corresponden con suelos franco-arcillosos. La tradición de huerta en esta zona es el mejor indicador para establecer, de forma general, un alto de nivel de fertilidad del suelo.

BIODIVERSIDAD

El propio río Isuela que rodea el término supone un corredor biológico que alberga un gran número de especies animales y vegetales.
De forma general existen márgenes de parcelas poblados con especies vegetales, pero con baja diversidad por la selección que se ha ido realizando en las labores de mantenimiento.
Existen parcelas de gran tamaño aterrazadas en las que los márgenes se encuentran a distancias inferiores a 30 m, así como parcelas con anchuras inferiores a esa medida, rodeadas de vegetación que suponen refugios de fauna auxiliar de gran utilidad en el control biológico de plagas y enfermedades.

RECURSOS HÍDRICOS Y SISTEMA DE RIEGO

Recursos hídricos: Riegos del Pantano de Arguis. Varias acequias recorren la huerta del Alméríz, este término se riega los miércoles, cuando se deriva el agua que viene de la Alberca de Cortés desde el partidor de la Cruz del Palmo y posteriormente desde el azud del río Isuela. El agua de riego que llega a este término aprovecha además las escorrentías del término de riego de Coliñénigue, y también puede abastecerse de las aguas vivas de río Isuela recogidas en el Puente de San Miguel. Es el término de riego que disfruta de mejor regularidad de agua y mayor caudal.

Sistema de riego: En su mayoría riego por gravedad a excepción de riegos localizados en parcelas de huerta privada.

Drenaje: En su mayoría drenajes por gravedad, con distintos niveles de mantenimiento y más o menos dirigidos en función de la depresión topográfica del terreno, de forma general se encuentran en buen estado.

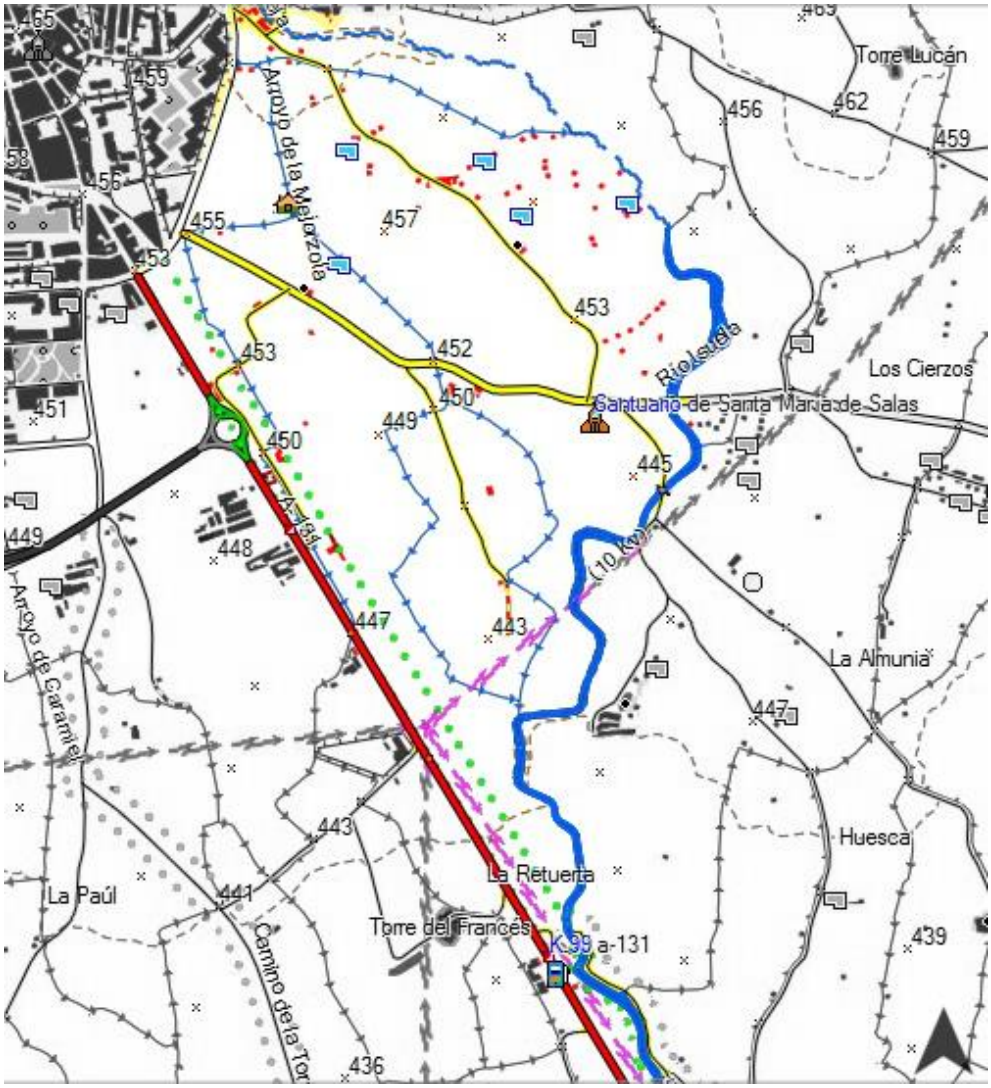
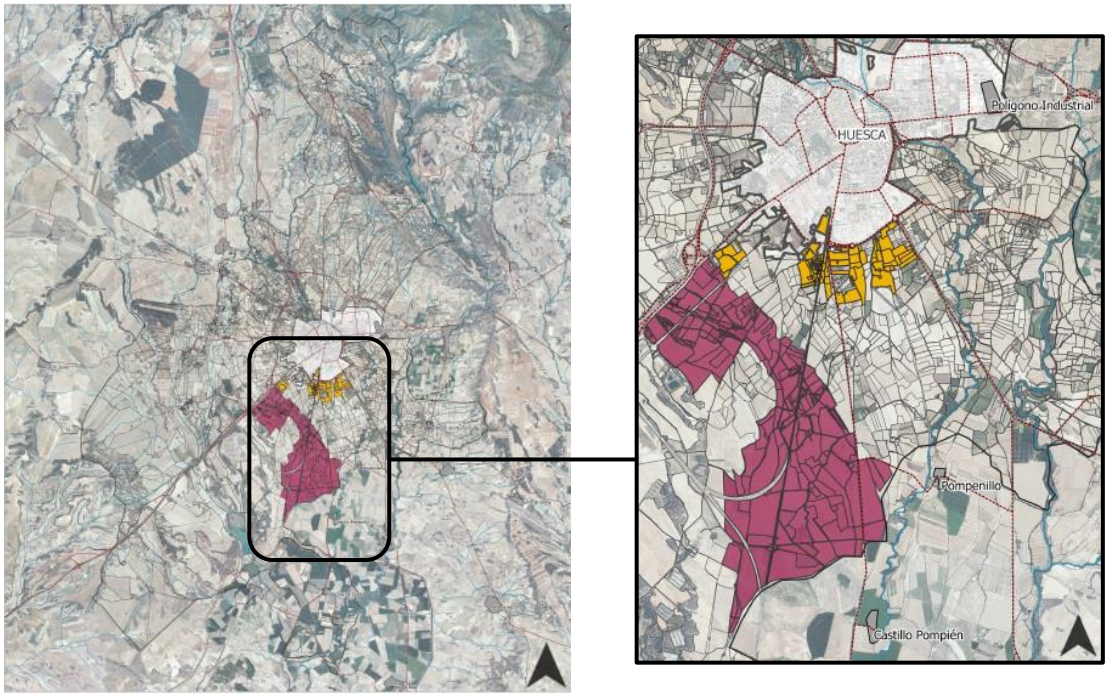


Figura 5.- Circulación del agua por las acequias del término de riego del Alméríz

ZONA 2: CABECERAS DE RIEGO DEL TÉRMINO LUNES Y MARTES, TÉRMINO DE ALCORAZ-ESTICHE

LOCALIZACIÓN



Figuras 6 y 7.- Situación de las parcelas de cabecera de riego del término Lunes y Martes (amarillo), término de riego de Alcoraz-Estiche (granate)

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

Superficie descrita	672 ha
Propiedad	Privada
Zona protegida	No

Estas dos zonas limítrofes se encuentran al sur y suroeste de la ciudad de Huesca.

Conformada por 554 parcelas, existe variabilidad de tamaños pero se trata, en general, de parcelas grandes con una superficie media de 1,21 ha.

El término de riego de Lunes y Martes redujo considerablemente su superficie por la urbanización de Huesca, al igual que el Almériz albergaban la mayor parte de la superficie de huerta de la ciudad. En la actualidad, se dedica en su mayoría a cultivos extensivos, al igual que la zona de Alcoraz-Estiche, tradicionalmente dedicada a cereal.

CLASIFICACIÓN PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

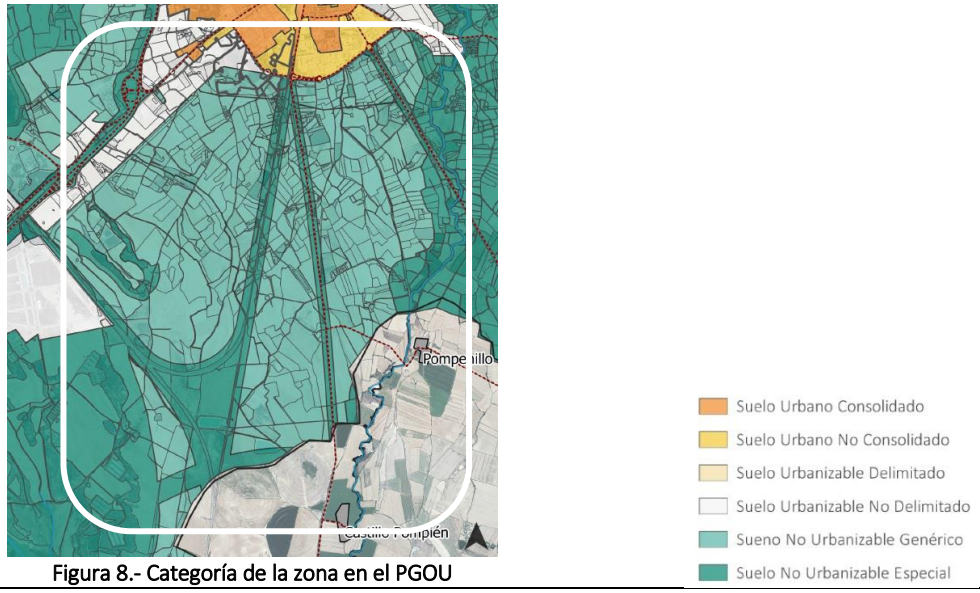


Figura 8.- Categoría de la zona en el PGOU

USOS DEL SUELO SIGPAC

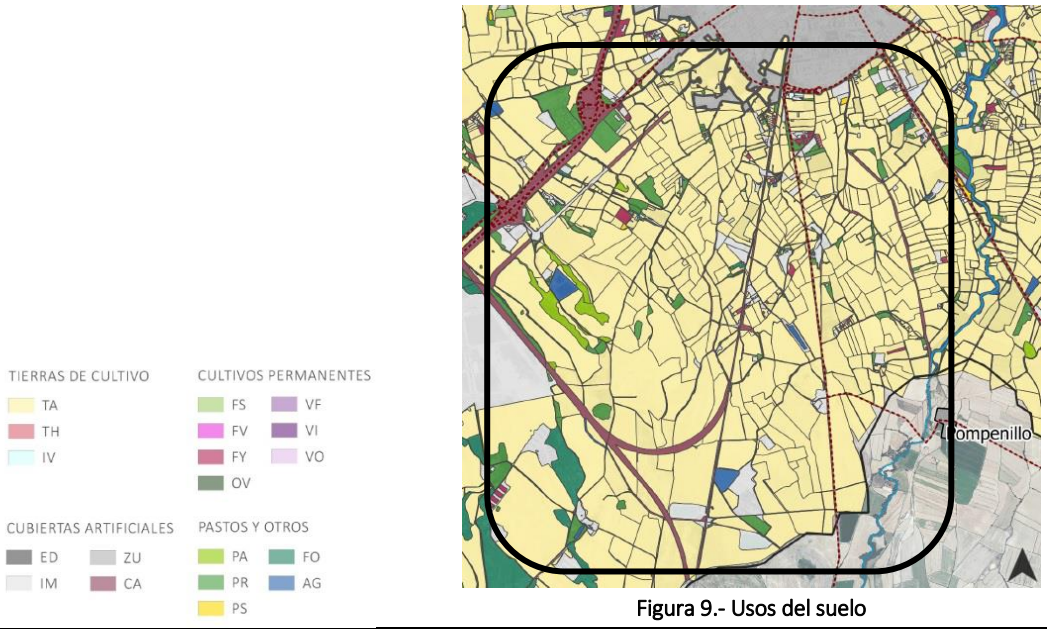


Figura 9.- Usos del suelo

TIPO DE SUELO	BIODIVERSIDAD
Dentro de esta zona se pueden encontrar suelos de muy diferentes características, siendo necesario un análisis específico de cada parcela para poder caracterizarla adecuadamente. Como norma general se encuentran suelos de pH básico, con altos contenidos en carbonato cálcico y unas texturas medias-finas que en varias parcelas se corresponden con suelos franco-arcillosos.	En general inferior a la de otras zonas. Márgenes de parcelas muy mantenidos y predominancia de monocultivo de cereal, con ciertas rotaciones con leguminosas.

RECURSOS HÍDRICOS Y SISTEMA DE RIEGO

Recursos hídricos: Riegos del Pantano de Arguis para el término de Lunes y Martes. Este término se riega los días que su propio nombre indica, con el agua procedente de la Alberca de Cortés que se deriva del Partidor de la Cruz del Palmo. Además aprovecha las escorrentías del término de riego de Domingo.

La división en categorías (1ª, 2ª, 3ª y 4ª) establecida de forma tradicional en las parcelas gestionadas por la Comunidad del Pantano de Arguis, revela interesante resaltar como zonas con mayor acceso a riego aquellas parcelas situadas en la cabecera de las acequias, como se han delimitado en el mapa de zona.

El término de riego de Alcoraz-Estiche se riega desde la Alberca de Loreto, que recibe el agua del Pantano de Arguis hasta principios del mes de febrero.

Sistema de riego: En su mayoría riego por gravedad a excepción de riegos localizados en parcelas de huerta privada.

Drenaje: En su mayoría drenajes por gravedad, con distintos niveles de mantenimiento y más o menos dirigidos en función de la depresión topográfica del terreno, de forma general se encuentran en buen estado.

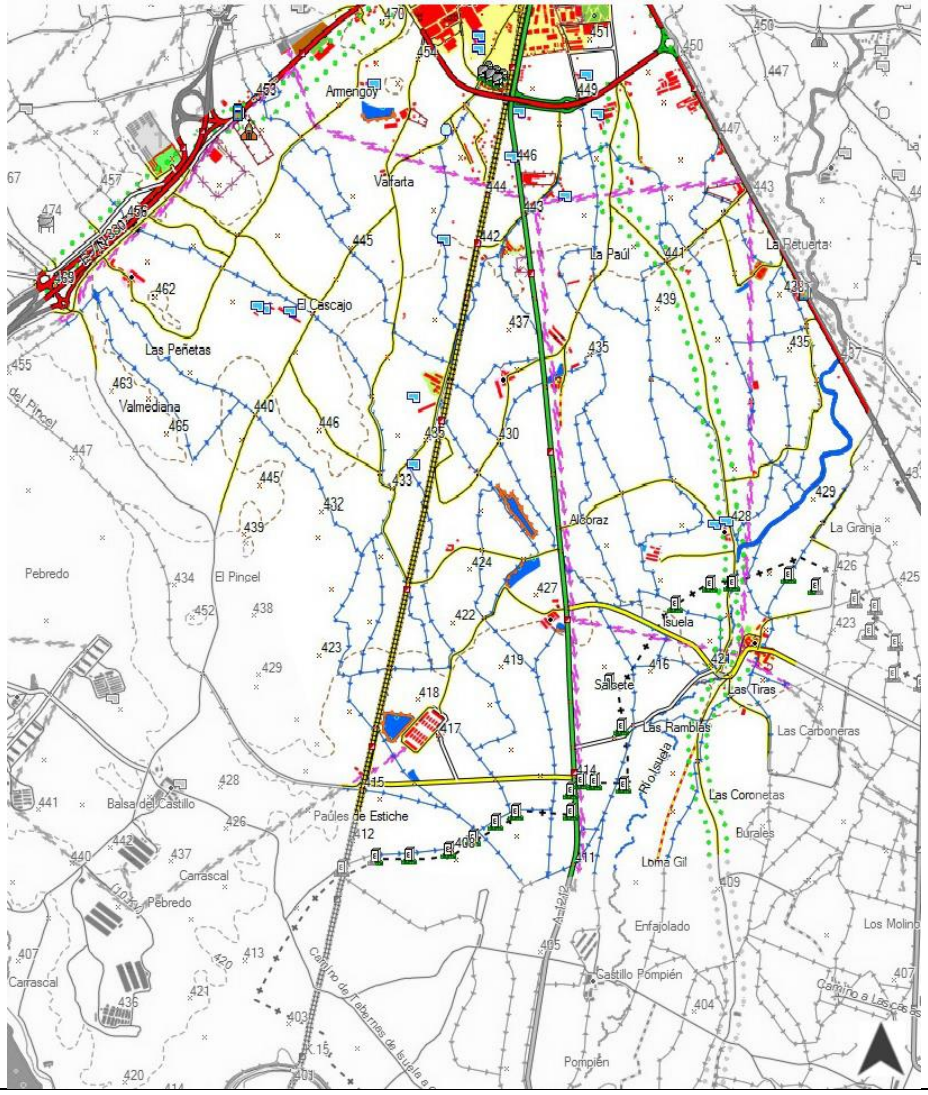
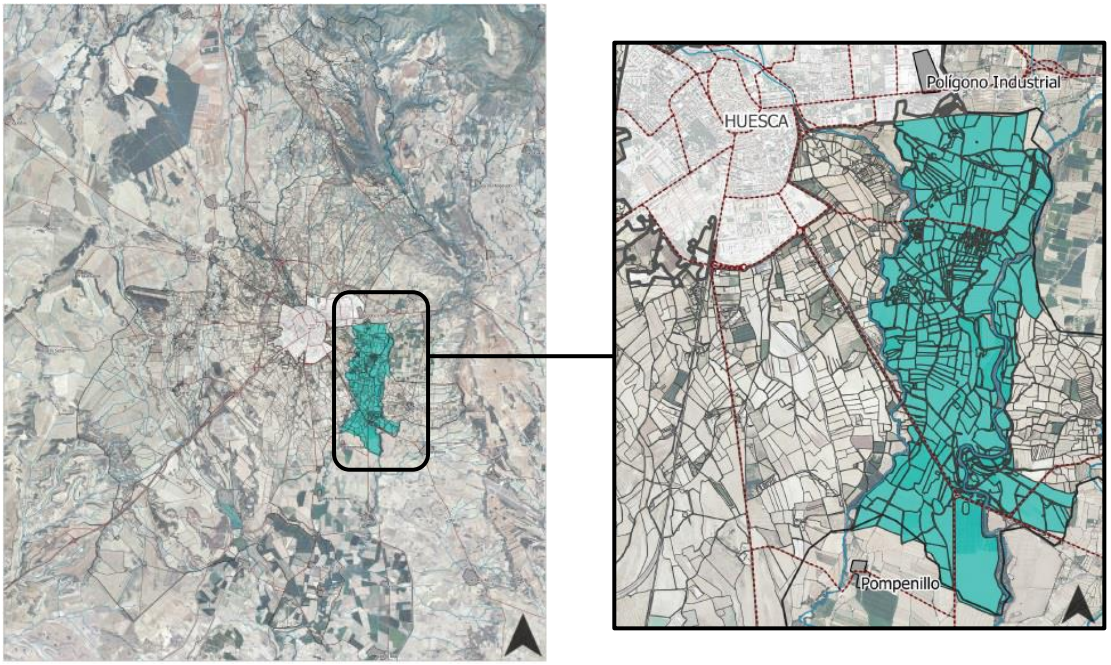


Figura 10.- Circulación del agua por las acequias de los términos de riego Lunes y Marte, Alcoraz-Estiche

ZONA 3: HUERTA TRADICIONAL RIBERA DEL FLUMEN

LOCALIZACIÓN



Figuras 11 y 12.- Situación de la zona de la Ribera del Flumen respecto al núcleo urbano de Huesca

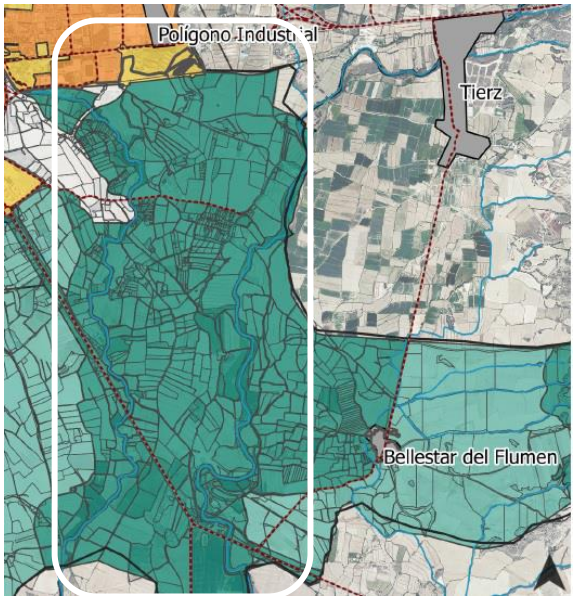
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

Superficie descrita	610 ha
Propiedad	Privada
Zona protegida	No

Enclavada entre los ríos Isuela y Flumen, y con una superficie de aproximadamente 610 ha, también ha sido dedicada de forma tradicional a la producción de hortaliza para consumo familiar.

En esta zona existen numerosos huertos privados, en los que se cultivan hortalizas y diversas especies de árboles frutales.
La superficie media de las parcelas es de 0,60 ha, pero se distinguen numerosas parcelas de relativa gran superficie, dedicadas en la actualidad a cultivos extensivos, sobre todo trigo y cebada.

CLASIFICACIÓN PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA



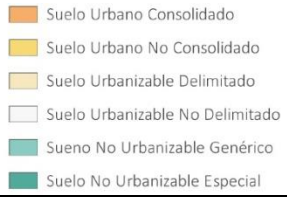


Figura 13.- Categoría de la zona en el PGOU

USOS DEL SUELO SIGPAC

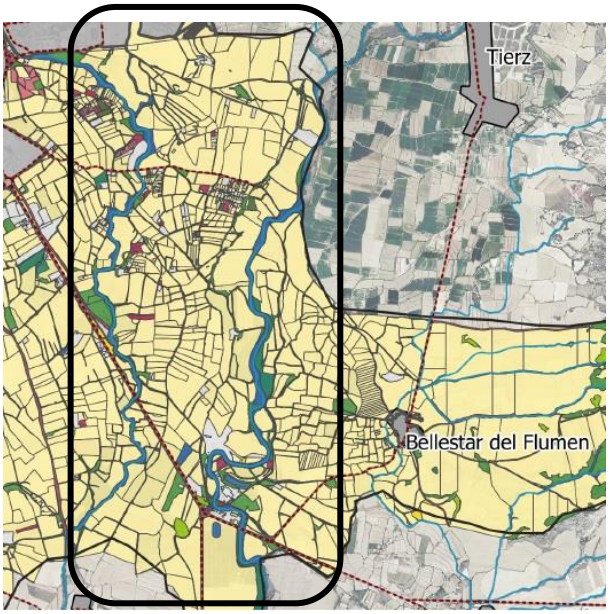


Figura 14.- Usos del suelo

TIPO DE SUELO

Dentro de esta zona se pueden encontrar suelos de muy diferentes características, siendo necesario un análisis específico de cada parcela para poder caracterizarla adecuadamente. Como norma general se encuentran suelos de pH básico, con altos contenidos en carbonato cálcico y unas texturas medias-finas que en varias parcelas se corresponden con suelos franco-arcillosos.

BIODIVERSIDAD

Gran biodiversidad por ser una zona enclavada entre la ribera de dos ríos. Mayor concentración de corredores biológicos en parcelas de pequeño tamaño, ya que en parcelas grandes los márgenes de las terrazas de riego presentan baja diversidad de especies en su mayoría.

RECURSOS HÍDRICOS Y SISTEMA DE RIEGO

Recursos hídricos: Hasta que entre en servicio el embalse de Montearagón, el cauce del Flumen está parcialmente regulado por los embalses de Santa María de Belsué y Cienfuens (Cuchí, 2005), que suman 15 hm3 de capacidad.

El histórico de aforos establece caudales medios entre 0,7 y 1 m3/s, que han permitido asegurar las necesidades hídricas de los cultivos situados en la ribera, que además pueden abastecerse de las aguas vivas del río. La mejora de la eficiencia de aplicación del agua a través de sistemas de riego localizado y nivelaciones adecuadas de las parcelas asegurarían los aportes hídricos para una gran diversidad de cultivos de regadío.

Sistema de riego: En su mayoría riego por gravedad a excepción de riegos localizados en parcelas de huerta privada.

Drenaje: En su mayoría drenajes por gravedad, con distintos niveles de mantenimiento y más o menos dirigidos en función de la depresión topográfica del terreno, de forma general se encuentran en buen estado.

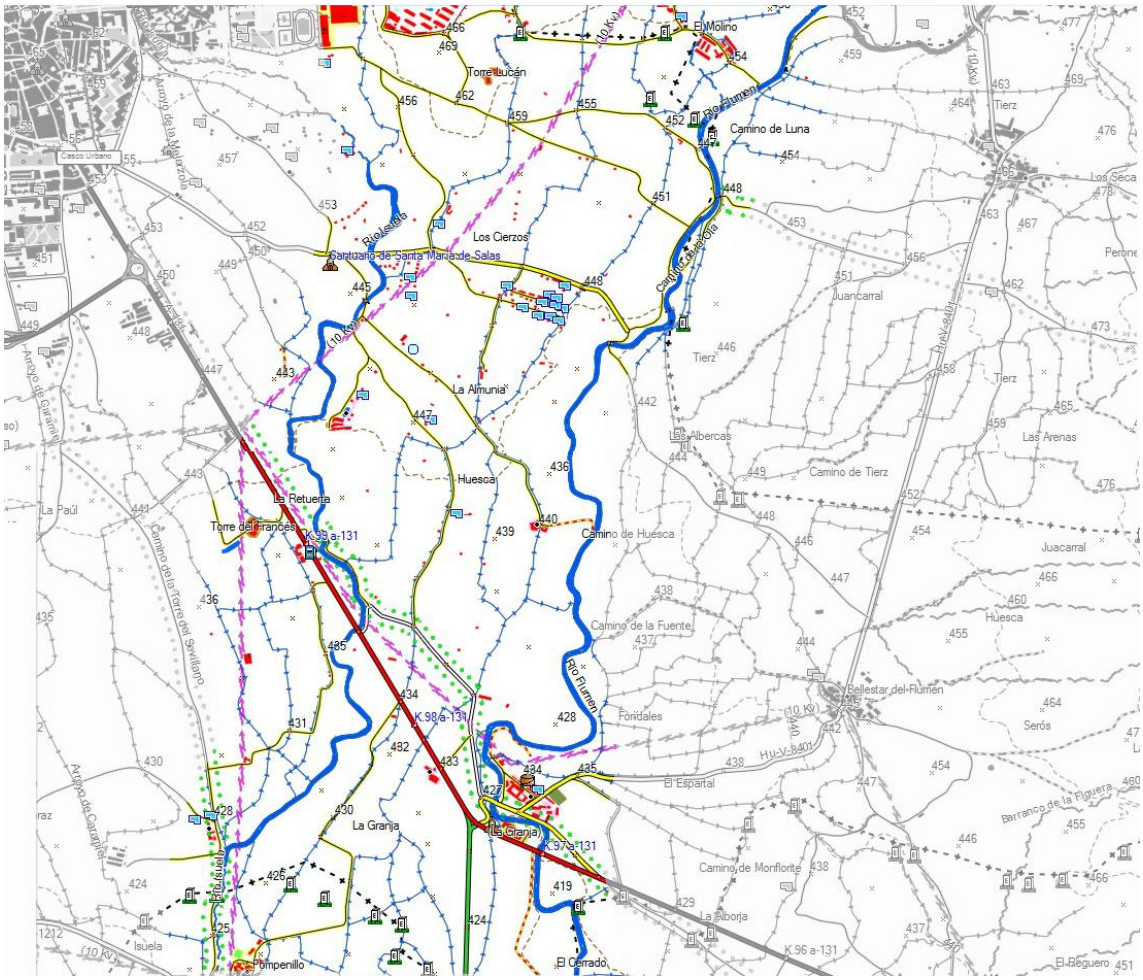
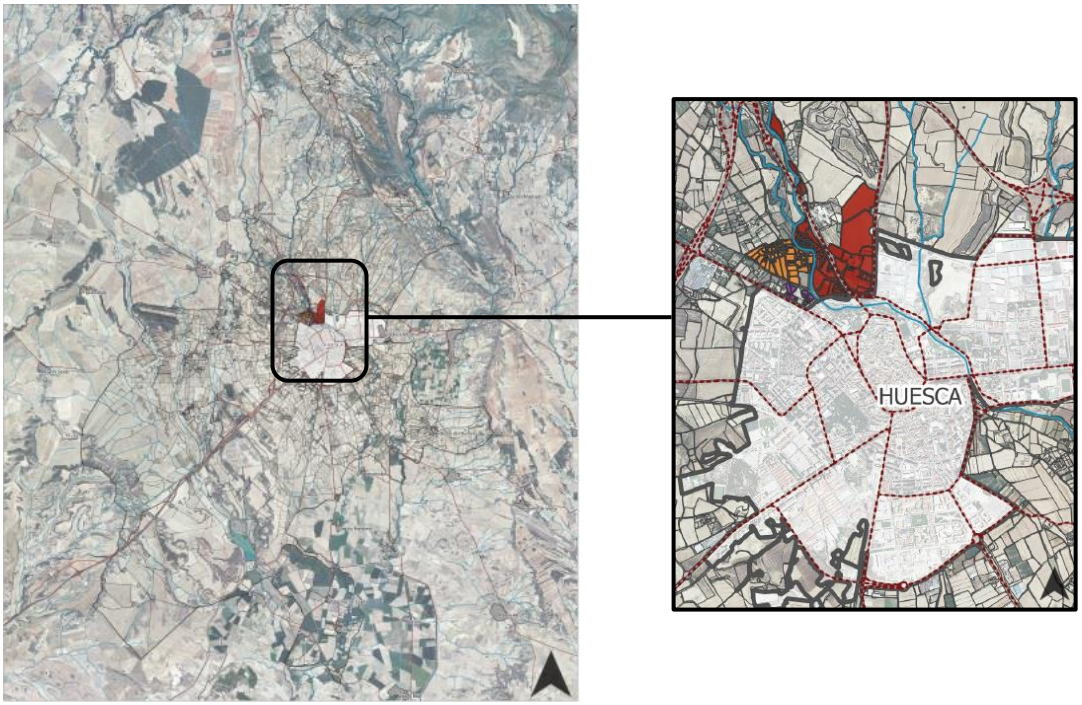


Figura 15.- Circulación del agua por la Ribera del Flumen

ZONA 4: TÉRMINOS DE RIEGO EL FORAO, DOMINGO, MAGANTINA Y CULANDRARES

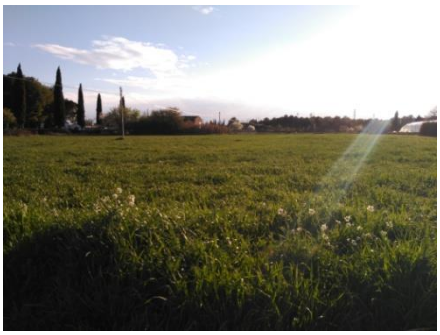
LOCALIZACIÓN



Figuras 16 y 17.- Situación de los términos de riego El Forao (color morado), Domingo (color naranja), Magantina y Culandrares (color rojo) en el T.M. de Huesca

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

Superficie descrita	42,82 ha
Propiedad	Privada y pública
Zona protegida	No



Estas tres zonas se encuentran situadas en la zona norte del núcleo urbano de Huesca, tanto por su actual reducida superficie, como por su cercanía, se han englobado en una sola zona.

La "partida El Forao" estuvo clasificada toda de huerta hasta la urbanización de gran parte de su superficie. En la actualidad cuenta con una superficie aproximada de 1,6 ha, situadas entre el partidor de la Cruz del Palmo hasta la Acequia Mayor del término de riego de Lunes y Martes, carretera de Jaca.

El término de riego de Domingo, situado entre el camino de Cortés y el viejo de Cillas, también vio muy reducida su superficie tradicional, contando en la actualidad con aproximadamente 10 ha. Alberga huertos de tipo familiar y parcelas de cultivos extensivos en baja proporción.

Magantina y Culandrares se enclava entre el río Isuela y la carretera de Apiés. Actualmente cuenta con una superficie regable de unas 31 ha, siendo descrita en varios documentos históricos como una de las zonas más fértiles de Huesca.

CLASIFICACIÓN PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

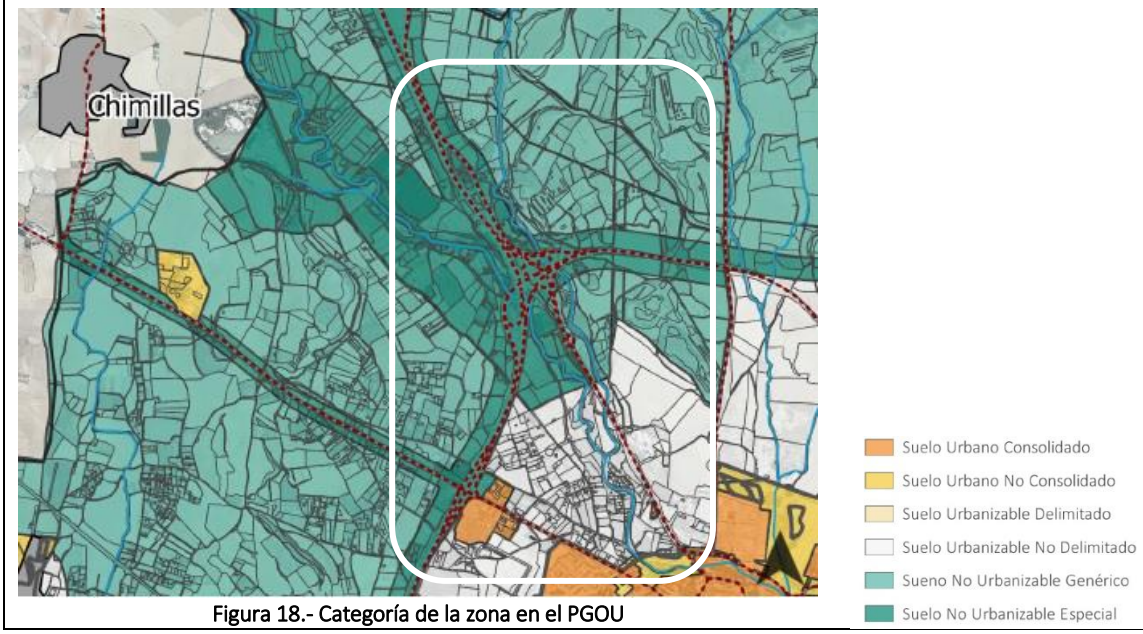


Figura 18.- Categoría de la zona en el PGOU

USOS DEL SUELO SIGPAC

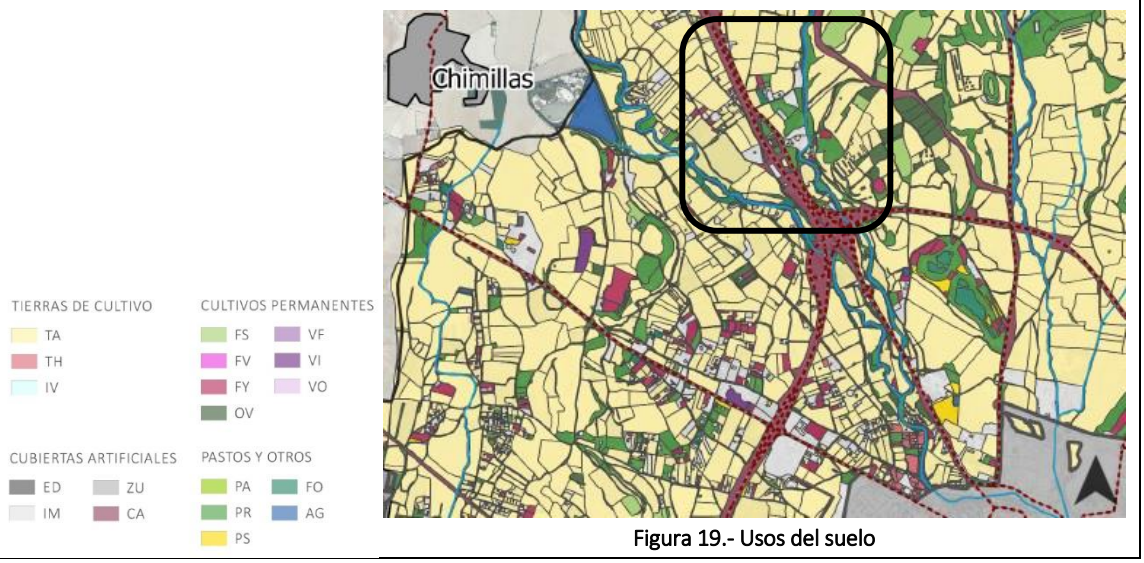


Figura 19.- Usos del suelo

TIPO DE SUELO

Dentro de esta zona se pueden encontrar suelos de muy diferentes características. En base a las analíticas realizadas y algunas pruebas texturales en campo se puede hablar de suelos muy calcáreos, con pH altos, y texturas equilibradas, francas y franco-limosas; se trata de suelos fértiles tanto por las características físico-químicas como por la tradición hortícola que han albergado.

BIODIVERSIDAD

Estos tres términos se sitúan a ambos lados del río Isuela, gozando de un ecosistema con mucha biodiversidad. El pequeño tamaño de las parcelas permite aprovechar el gran número de especies que las rodean, favoreciéndose el equilibrio que proporciona la presencia de parásitos y depredadores naturales.

RECURSOS HÍDRICOS Y SISTEMA DE RIEGO

Recursos hídricos: Tanto El Forao como Domingo pertenecen al Sistema de Riegos del Pantano de Arguis. Toman el agua desde el partidor de la Cruz del Palmo, donde llega el agua desde la Alberca de Cortés.
La zona de Magantina y Culandrares recoge las aguas del río Isuela, aguas abajo del azud del Cajigar, y también toma aguas del barranco de Santa Lucía.

Sistema de riego: En su mayoría riego por gravedad a excepción de riegos localizados en parcelas de huerta privada.

Drenaje: En su mayoría drenajes por gravedad, con distintos niveles de mantenimiento y más o menos dirigidos en función de la depresión topográfica del terreno, de forma general se encuentran en buen estado.

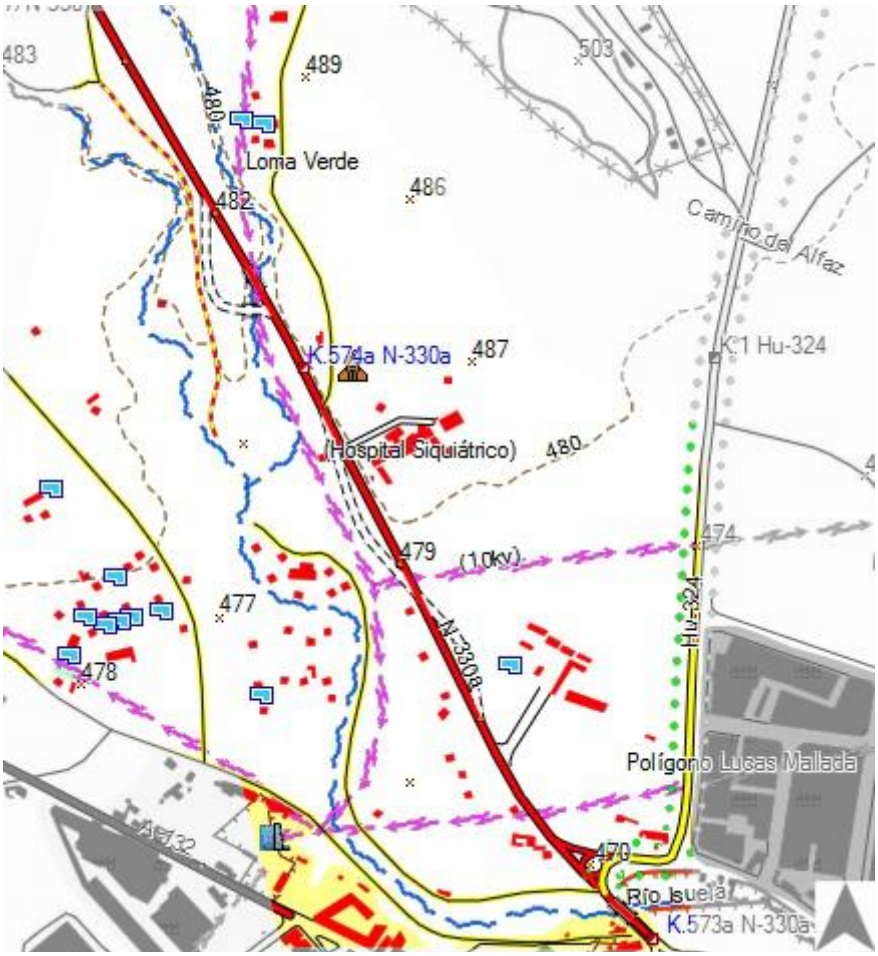
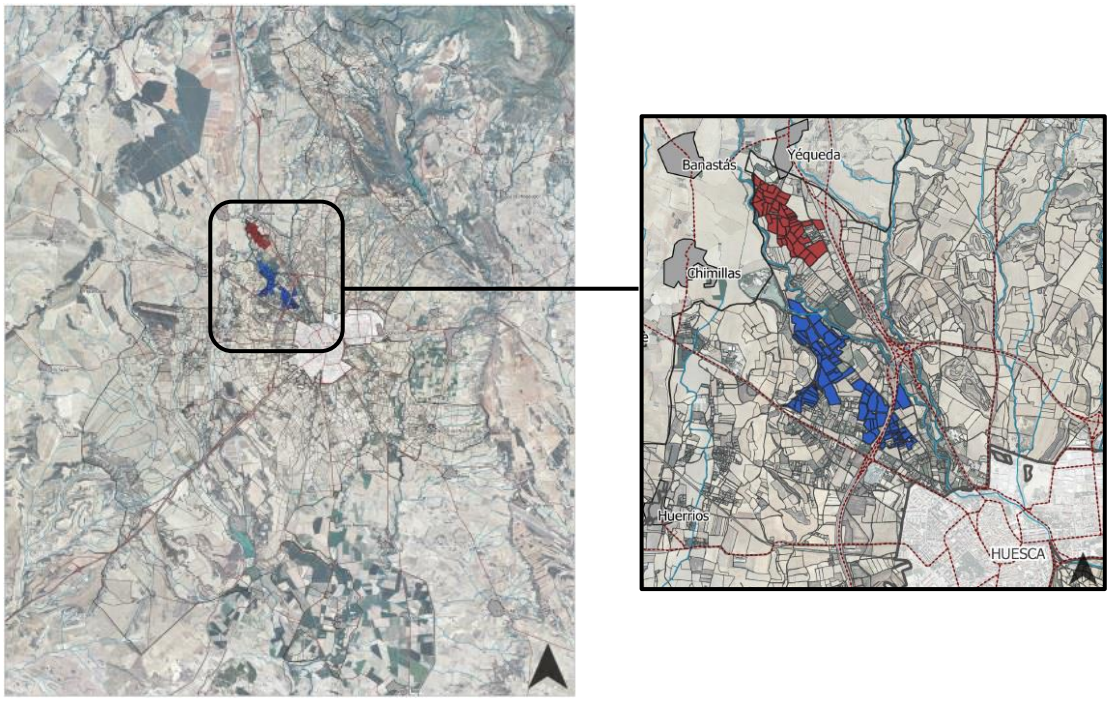


Figura 20.- Circulación del agua por la Ribera del Flumen

ZONA 5: CABECERAS DE RIEGO DE LOS TÉRMINOS ALGÜERDIA Y COLIÑÉNIGUE

LOCALIZACIÓN



Figuras 21 y 22.- Situación de las cabeceras de riego de los términos de Algüerdia (azul) y Coliñénigue (rojo)

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

Superficie descrita	107,13 ha
Propiedad	Privada
Zona protegida	No

Ambas zonas se encuentran en el noroeste del núcleo urbano de Huesca.

Con un total de 145 parcelas en las zonas descritas, se pueden encontrar parcelas con una superficie media de 0,73 ha.

Por estar más alejadas del núcleo urbano de Huesca, la bibliografía habla de menor tradición hortelana, a pesar de describir estas zonas como de gran fertilidad.

En la actualidad predominan los cultivos extensivos, así como se pueden encontrar superficies pobladas de almendros y otros cultivos leñosos en la zona de Coliñénigue.

CLASIFICACIÓN PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

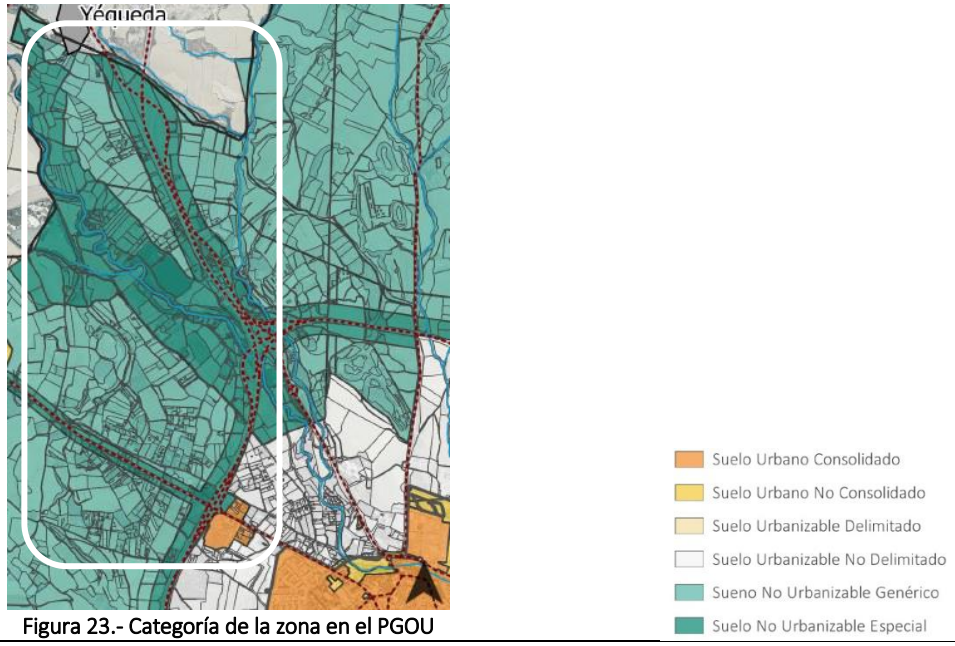


Figura 23.- Categoría de la zona en el PGOU

USOS DEL SUELO SIGPAC

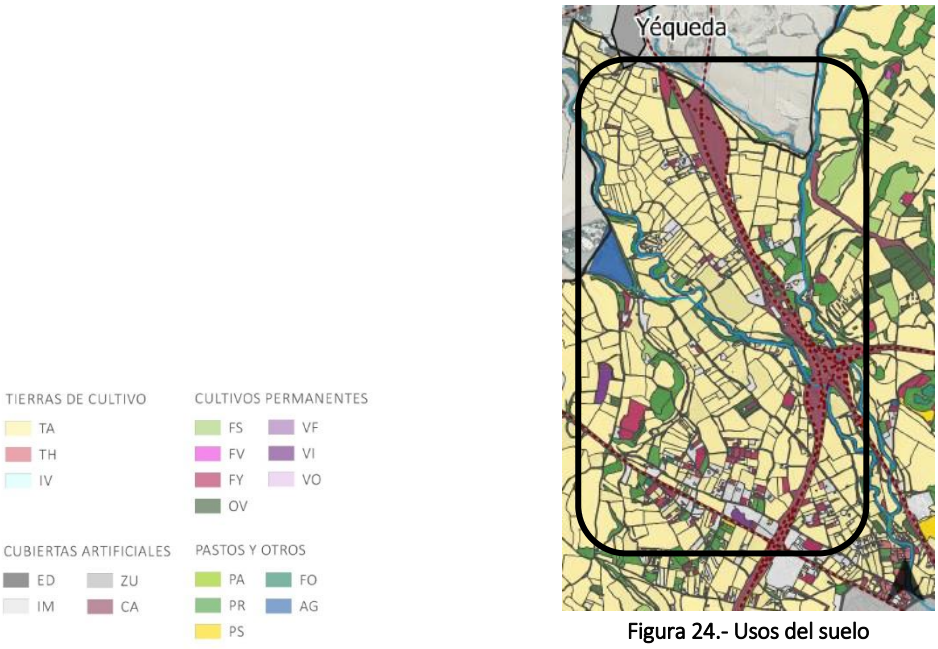


Figura 24.- Usos del suelo

TIPO DE SUELO

Dentro de esta zona se pueden encontrar suelos de muy diferentes características. Se puede hablar de suelos muy calcáreos, con pH altos, y texturas equilibradas, francas y franco-arcillosas.

BIODIVERSIDAD

La diversidad de cultivos observados crea un equilibrio favorable al control biológico de plagas y enfermedades.
Los márgenes de las parcelas, con distancias entre ellos no muy grandes en gran parte de la zona, conservan gran variedad de especies vegetales.

RECURSOS HÍDRICOS Y SISTEMA DE RIEGO

Recursos hídricos: A la altura de Banastás se encuentra el partidor del Agujero de Coliñénigue (también llamado partidor de Banastás, o ventanico de Coliñénigue) donde se inicia la acequia de Coliñénigue que riega este término situado en la margen izquierda del río Isuela con aproximadamente un 10% del agua que baja desde el azud de Nueno.

A la zona de la Algüerdia el agua llega desde la acequia que circunvala la Alberca de Cortés, se conduce el agua hasta el Partidor de las Pasaderas, para derivar agua a este término divido en tres zonas, Brazo alto de Jesús del Monte, Brazo Bajo de Jesús del Monte y otra zona que se riega desde las acequias o hijuelas que parten de la Acequia Mayor de Cortés (desde el Partidor de las Pasaderas): Mascarran, Cerraos y Cagicar (esta última muy mal mantenida, destrozada por las últimas riadas).

Sistema de riego: En su mayoría riego por gravedad a excepción de riegos localizados en parcelas de huerta.

Drenaje: En su mayoría drenajes por gravedad, con distintos niveles de mantenimiento y más o menos dirigidos en función de la depresión topográfica del terreno, de forma general se encuentran en buen estado.

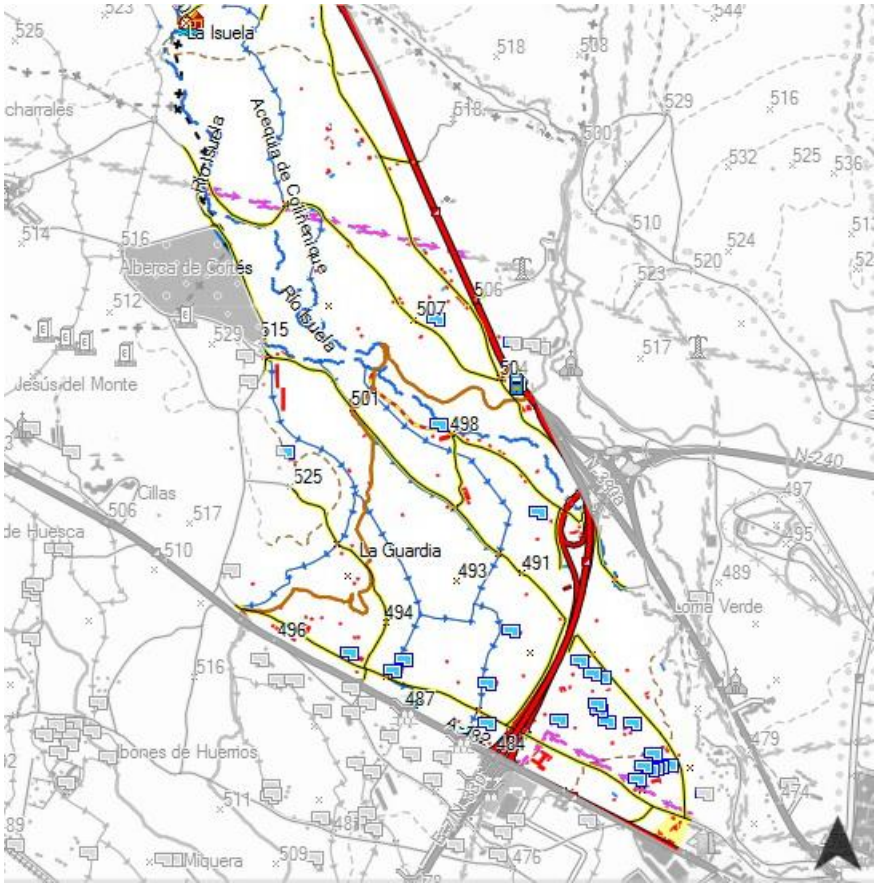


Figura 25.- Circulación del agua por los términos de Coliñénigue y la Algüerdia

ZONA 6: SUPERFICIE DE SECANO DEL T.M. DE HUESCA

LOCALIZACIÓN

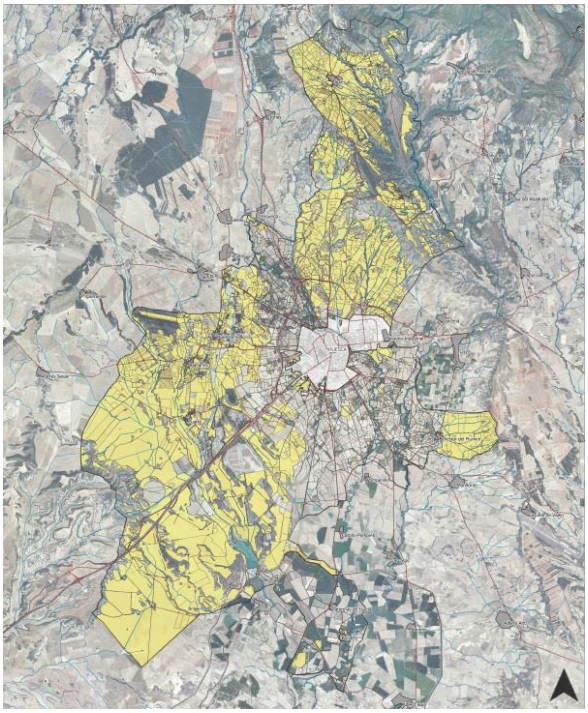


Figura 26.- Superficie de secano del T.M. de Huesca (color amarillo)

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

Superficie descrita	7.370 ha
Propiedad	Privada y pública
Zona protegida	Sí (Plano nº 9)

La superficie de secano del T.M. de Huesca predomina sobre la superficie de regadío.

Con un total de 7.370 ha, distribuidas en cerca de 4.000 parcelas, se puede establecer una media de superficie de casi 2 ha por parcela.

Se trata en su mayoría de explotaciones grandes dedicadas al cultivo de cereal en rotación con leguminosa. También se aprecia la presencia de cultivos leñosos como almendro y olivo.

CLASIFICACIÓN PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA

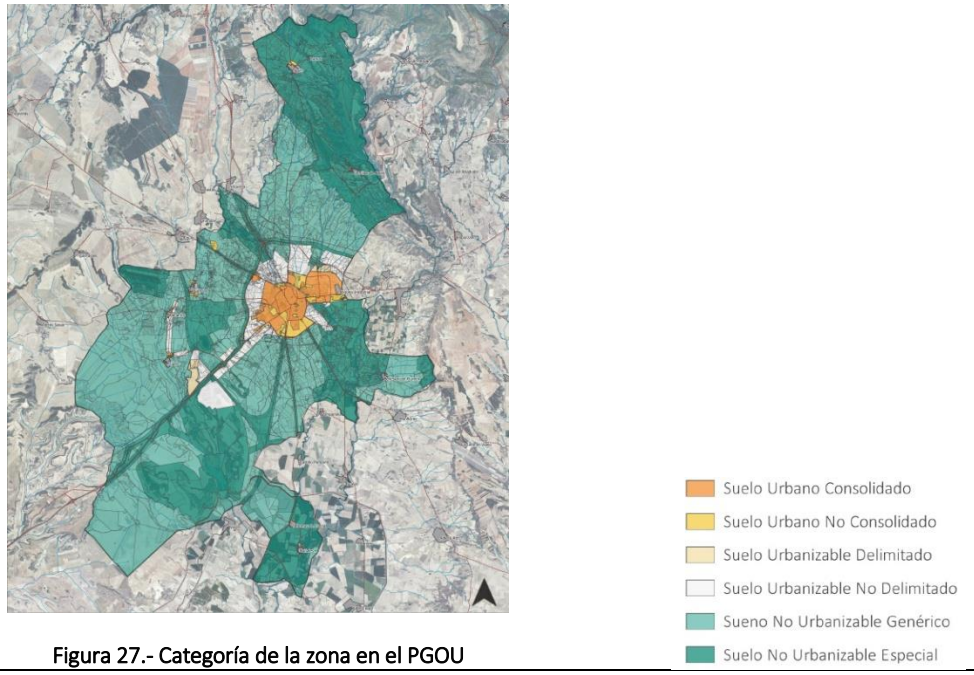


Figura 27.- Categoría de la zona en el PGOU

USOS DEL SUELO SIGPAC

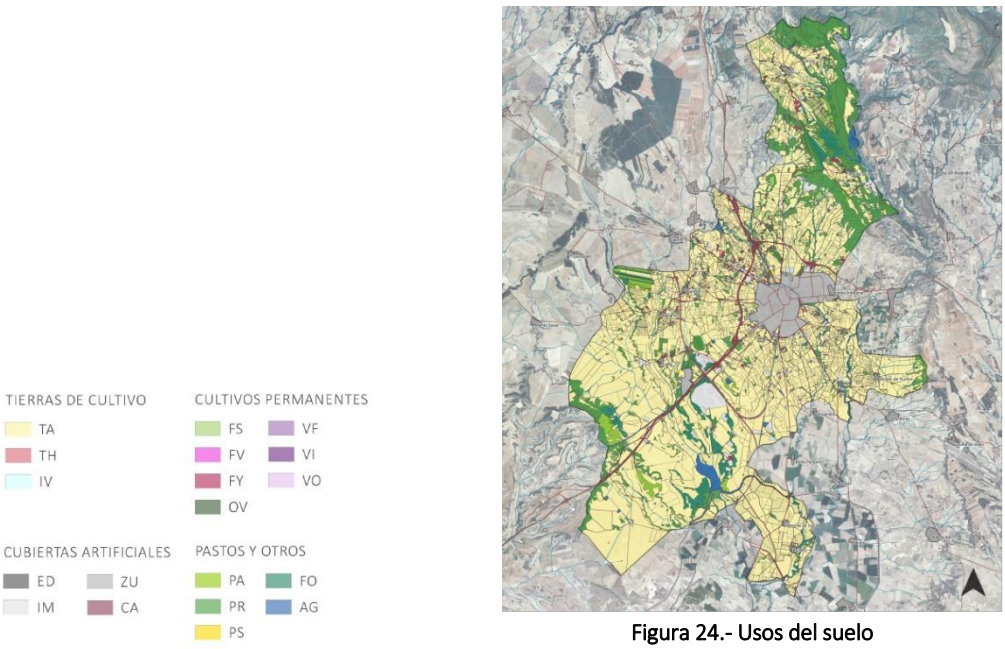


Figura 24.- Usos del suelo

TIPO DE SUELO

Dada la gran extensión de superficie en secano, no se puede generalizar en cuanto a tipo de suelo.
En base a las analíticas de suelo realizadas, se pueden describir zonas con suelos de textura franca, pH básico y alto contenido en carbonatos.

BIODIVERSIDAD

Las parcelas de gran superficie, la baja diversidad de cultivos incluidos en los planes de rotaciones de las explotaciones, el empleo de insumos químicos para el control de plagas y enfermedades, las acciones sobre la vegetación de los márgenes, y en general el tipo de manejo que se realiza sobre los cultivos extensivos de secano provoca una situación alarmante que no permite alcanzar un equilibrio en base a la biodiversidad.

7. ANÁLISIS DAFO DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN EL T.M. DE HUESCA

En base a toda la información presentada anteriormente y con el fin de realizar un diagnóstico de las posibilidades reales de desarrollar agricultura ecológica en el Término Municipal de Huesca y plantear posteriormente una estrategias de futuro, a continuación se presenta el análisis DAFO realizado, en el cual se muestran las características internas (debilidades y fortalezas) y externas (amenazas y oportunidades) del ámbito de estudio:

DEBILIDADES

ASOCIACIONISMO

- Poca vertebración y asociacionismo del sector
- Desconexión de iniciativas locales

CONSUMO

- Falta información sobre la producción ecológica a nivel de consumidor
- Bajo porcentaje en el mercado interno de productos ecológicos
- Baja oferta de productos locales agroecológicos
- Escasa presencia de productos ecológicos en las instituciones públicas

COMERCIALIZACIÓN

- Baja demanda de productos ecológicos
- Escasos puntos de venta de productos ecológicos
- Falta de regularidad del Mercado Agroecológico de Huesca
- Existencia de numerosos sellos de certificación los cuales generan confusión entre los consumidores
- No se identifica el Sello Europeo de Agricultura Ecológica por la gran mayoría de los consumidores
- Baja proporción de productos ecológicos respecto a los no ecológicos en las grandes superficies
- No hay presencia de productos ecológicos en todos los centros comerciales
- El actual modelo de consumo prioriza los bajos precios respecto al medio ambiente
- Escasa garantía de oferta continuada de productos ecológicos
- Confusión por parte del consumidor entre productos ecológicos y los procedentes de la huerta cercana
- Oferta dispersa de productos ecológicos
- Percepción por parte de la población de un elevado precio en los productos ecológicos

PRODUCCIÓN

- Escaso número de productores en el término municipal
- Insuficiente nivel de cooperativismo en el sector ecológico
- Escaso asesoramiento específico en Agricultura
- Baja transferencia de conocimiento desde la investigación
- Desconocimiento generalizado de las variedades locales
- Incremento del precio del suelo en los últimos años
- Incremento de la superficie artificial en las últimas décadas
- Las ayudas específicas en materia de agricultura y ganadería ecológica contempladas en el PDR están cerradas hasta 2020 a nuevos compromisarios
- Faltan estudios en el término municipal sobre rentabilidad de la producción ecológica, las variedades, fertilizantes y otros insumos ecológicos
- Baja disponibilidad de medios de producción ecológica (semillas, plantas, abonos, etc.)
- Largo periodo de reconversión
- Baja e inestable disponibilidad de agua
- Deficiente estado de mantenimiento de caminos e infraestructuras de riego
- El suelo del T.M. presenta bajos niveles de carbono orgánico
- Existen zonas con elevada tasa de pérdida de suelo
- Baja diversidad(pocos polinizadores)
- El Ayuntamiento no tiene competencias en materia de Agricultura
- Inexistencia en el Término Municipal y cercanías de mataderos con certificación ecológica

TRANSFORMACIÓN

- Escasa industria de transformación de productos ecológicos en la provincia de Huesca

AMENAZAS
ASOCIACIONISMO
▸ Elevado nivel de estructuración del sector no ecológico
CONSUMO
▸ Bajo precio de los productos convencionales ▸ Descenso del poder adquisitivo de las familias, derivado de la crisis económica ▸ Pérdida de confianza de los consumidores en los productos ecológicos por conductas fraudulentas
COMERCIALIZACIÓN
▸ Competencia de terceros países productores. Globalización ▸ Competencia con el sector de la comercialización convencional ya establecida
PRODUCCIÓN
▸ Ocupación del suelo productivo por posible expansión urbanística ▸ Complejidad normativa para realizar venta directa en circuitos cortos ▸ Dependencia de ayudas y subvenciones ▸ Aumento de la incertidumbre de la disponibilidad de agua debido al cambio climático
TRANSFORMACIÓN
▸ Complejidad normativa para establecer una industria de transformación ▸ Elevado número de requisitos en pequeñas industrias de transformación

FORTALEZAS

ASOCIACIONISMO

- Existencia de una Mesa Técnica para el impulso del sector agroalimentario y la producción ecológica.
- Existen iniciativas locales en marcha relacionadas con el sector agroecológico
- Existencia de una cooperativa de productores y consumidores ecológicos de Huesca
- Existen iniciativas para el intercambio y recuperación de semillas de variedades locales
- Huesca es miembro de Red de Ciudades por el Clima
- Puesta en marcha en 2017 de la iniciativa Huertos Educativos Inclusivos
- Existe el proyecto de la Ciudad de las Niñas y los Niños desde 2011

CONSUMO

- Los consumidores valoran los productos de cercanía
- Los consumidores de productos ecológicos son fieles y la gran mayoría incrementaría la frecuencia de estos productos
- Creciente demanda de productos ecológicos

COMERCIALIZACIÓN

- Existe un sello diferenciador y Comité Aragonés de Agricultura Ecológica (CAAE)
- Existen tiendas especializadas en productos ecológicos en el término municipal
- Sector con gran potencial de desarrollo
- Incremento de ventas de grandes superficies gracias a la presencia de productos ecológicos
- Existe un supermercado con un lineal específico de productos ecológicos
- El Mercado Agroecológico de Huesca ha recibido un *Áccesit* al Premio Félix de Azara de la Diputación Provincial de Huesca

PRODUCCIÓN

- La producción ecológica es una alternativa de manejo para los cultivos extensivos de secano
- Mayor eficiencia energética del sistema productivo ecológico demostrada en zonas de condiciones edafo-climáticas similares
- La agricultura ecológica mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
- La producción ecológica es una actividad complementaria al turismo rural sostenible
- La agricultura ecológica fomenta la transición hacia la soberanía alimentaria
- Reduce la exposición del productor a productos químicos de síntesis
- La producción ecológica es una aliada frente al cambio climático, protección del medio ambiente y de la biodiversidad
- Existen numerosos huertos gestionados de forma familiar en el término municipal

TRANSFORMACIÓN

- Existe una iniciativa para la creación de un centro de transformación de productos agroalimentarios en el Término Municipal de Huesca

FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA

- Existen líneas de investigación relacionadas con la agricultura ecológica en Aragón
- Existen líneas de formación y talleres relacionados con producción ecológica
- Existe un Plan Estratégico para Producción Ecológica en Aragón 2014-2020
- Existe un Plan de Internacionalización del trigo duro ecológico
- Existen formaciones regladas del sector agrario en el término municipal
- Existen formaciones regladas del sector ecológico en el término municipal
- Existe formación profesional de restauración y hostelería

OPORTUNIDADES
ASOCIACIONISMO
▸ Existen experiencias de cooperación cercanas (externas) que pueden servir como ejemplo o como redes a las que incorporarse
CONSUMO
▸ Expectativas de aumento del consumo de productos ecológicos ▸ Incremento del interés de los consumidores por la trazabilidad de los productos ▸ Aumento de la sensibilización ambiental del consumidor ▸ Existe una consciencia sobre contaminación ambiental y gran consumo de recursos no renovables, así como una consciencia de la pérdida de biodiversidad y otros efectos del cambio climático ▸ Incremento por parte de la sociedad de prácticas saludables de alimentación ▸ Aumento del número de personas con necesidades alimentarias especiales ▸ Aumento del turismo rural sostenible
COMERCIALIZACIÓN
▸ Tendencia al alza del consumo
PRODUCCIÓN
▸ Incremento de interés de grandes multinacionales en la comercialización de insumos ecológicos ▸ Existen ayudas y subvenciones específicas para la agricultura y la ganadería ecológica ▸ Ralentización de la expansión urbanística ▸ Restricción del uso de productos fitosanitarios ▸ Aumento de la formación en el sector agrícola ▸ Aumento de la investigación y conocimiento de la producción ecológica ▸ El término municipal se encuentra en Zona Vulnerable ▸ Aumento de los precios de los inputs agrícolas que hacen descender la rentabilidad de la producción convencional
TRANSFORMACIÓN
▸ Existe ya una iniciativa de compostaje de residuos domésticos en el término municipal
FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA
▸ Se ha solicitado formación profesional en producción ecológica

8. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se considera suficientemente fundamentado el objetivo de estudiar las posibilidades de desarrollar agricultura ecológica en el término municipal, no sólo como una posibilidad, sino como una oportunidad para el mismo.

9. BIBLIOGRAFÍA Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

ESTADÍSTICAS:

Informe FIBL-IFOAM 2016. The world of organic agriculture.

Caracterización del sector de la producción ecológica española en términos de valor y mercado, referida al año 2015.

PLANES ESTRATÉGICOS:

Plan estratégico para el fomento y desarrollo de la Agricultura Ecológica en Aragón 2014-2020.

Plan estratégico de producción ecológica de Castilla y León 2016-2020.

III Plan andaluz de la producción ecológica horizonte 2020.

I Plan Valenciano de la producción ecológica 2016-2020.

Plan de acción para el futuro de la producción ecológica de la Unión Europea.

Plan para la promoción de las mujeres del medio rural (2015-2018).

Plan estratégico de producción ecológica de Castilla y León 2016-2020.

III Plan andaluz de la producción ecológica horizonte 2020.

I Plan Valenciano de la producción ecológica 2016-2020.

Plan de acción para el futuro de la producción ecológica de la Unión Europea.

Plan para la promoción de las mujeres del medio rural (2015-2018).

ESTRATEGIAS:

Estrategia para el apoyo a la producción ecológica. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente.

Estrategia política de la agroindustria en aragón (2014-2025).

Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020.

Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL).

Estrategia temática para la protección del suelo.

ESTUDIOS Y ENCUESTAS:

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2011 [Consultado online: http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/estudioperfilconsumidorecologico2014_tcm7-346684.pdf. 05 de diciembre de 2016.]

Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. 2014. [Consultado online: http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/estudioperfilconsumidorecologico2014_tcm7-346684.pdf. 05 de diciembre de 2016.]

FEACCU-Huesca CTRC Midi Pyrenees. [Consultado online: http://www.feaccu.org/wp-content/uploads/old/stories/descargaimpresos/encuesta_calidad_espana.pdf. 08 de diciembre de 2016.]

Gobierno de Aragón. 2014. [Consultado online: http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/HaciendaAdministracionPublica/Documentos/docs2/Areas/Fondos%20Estruct%20UE/2014-2020/diagnostico%20aragon%20fondos%20EIE%202014-2020%20_v11DEFINITIVO.pdf. 13 de diciembre de 2016.]

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2009 [Consultado online: http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/publicaciones/marketing_tcm7-8096.pdf. 14 de diciembre de 2016.]

Ayuntamiento de Zaragoza. 2013. [Consultado online: http://www.camarazaragoza.com/wp-content/uploads/2016/03/camaracomercio-AYUNTAMIENTO-1-1.pdf. 17 de diciembre de 2016.]

Programa de información y sensibilización para la mitigación y la adaptación al cambio climático del sector agroalimentario aragonés. 2016. Proyecto Agroclima. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

MANUALES Y GUÍAS:

Comisión Europea 2016. [Consultado online: http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/handbook_2016_es.pdf. 20 de diciembre de 2016.]

Lopez, D. 2013. [Consultado online: https://seminariodlae.files.wordpress.com/2013/11/manual-dlae-2013.pdf. 22 de diciembre de 2016.]

LIBROS Y DOCUMENTOS DE INTERÉS:

ALONSO, A.M. 2004. Impactos socioeconómicos de la agricultura ecológica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Serie Estudios, 156. Págs. 213-237.

ALTIERI, M.A. 1999. Bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan-Comunidad. Págs.87-102.

BALAGUER F. 1954. Los riegos en la Plana de Huesca. Argensola: Revista de Ciencias Sociales del Instituto de Estudios Altoaragoneses, 17: 49-56.

BERNAL, E. y FEIJOO, M.L. 2003. Uso y Gestión del agua en Aragón. El papel de la agricultura ecológica en el mundo rural aragonés. Págs. 220-246.

BETRÁN J.; ANDREU, J.; DELGADO, I.; ESPADA, J.L.; GIL, M.; GUTIÉRREZ, M.; IGUÁCEL, F.; ISLA, R.; MUÑOZ, F.; ORÚS, F.; PÉREZ, M.; QUÍLEZ, D.; IMAZ, E.; YAGÜE, M.R. 2006. Fertilización nitrogenada: guía de actualización. Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón. 196 pp.

CALASANZ, D. 1987. Hortelanos y huertas desaparecidos por la urbanización de Huesca.

CUCHÍ, J A., 2004. La Comisión de Riegos del Sindicato del Pantano de Arguis (1933-1938). Anales de la Fundación Joaquín Costa, (21). Págs. 31-48.

CUCHÍ, J.A. 2005. Anotaciones sobre la distribución de agua en los sistemas de riego tradicionales de la zona occidental de la Hoya de Huesca. Anales de la Fundación Joaquín Costa. Págs. 5-46.

CUCHÍ,J. A. y GARCÉS, C. 2008. Aportaciones a la evolución del sistema de riegos del Isuela en la ciudad de Huesca. Anuales de la Fundación Joaquín Costa. Págs. 43-58.

DEMISSIE, A. 2000. Conservación “in situ”: la experiencia etíope. En LEISA. Boletín de ILEIA para la agricultura y el desarrollo sostenible de bajos insumos externos.Págs.30-31.

EREZA, M.P. 1986. Transformaciones Agrarias en la Provincia de Huesca. Revista de ciencias sociales del Instituto de estudios Altoaragoneses. Págs. 59-120.

ESQUINAS, J. 2010. Entrevista en profundidad. Agricultura y Ganadería Ecológica. Revista de divulgación técnica de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica, 0: 32-36.

FAO. 1996.a. Informe sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos en el mundo. Dirección de Producción y Sanidad Vegetal FAO (ed.), Roma (Italia).

FAO. 1996.a. Informe sobre el estado de los Recursos Fitogenéticos en el mundo. Dirección de Producción y Sanidad Vegetal FAO (ed.), Roma (Italia).

FAO. 1996.b. Plan de Acción Mundial para la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Dirección de Producción y Sanidad Vegetal FAO (ed.), Roma (Italia).

GARCÍA, C.; ROSAS, J.G.; SÁNCHEZ, M.E.; PASCUAL, J.A.; HERNÁNDEZ, M.T. 2014. De residuo a recurso: El camino hacia la sostenibilidad. Tomo III: Recursos orgánicos. Aspectos agronómicos y medioambientales. Cap.8: Enmiendas orgánicas de nueva generación: Biochar y otras biomoléculas. 182 pp. Mundi-Prensa. Madrid.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M. e INFANTE, J. 2011. Agroecología y decrecimiento. Una alternativa sostenible a la configuración del actual sistema agroalimentario español. Revista Economía crítica Págs. 113-137.

GÓMEZ, A. y HONTY, G. 1997. Agricultura sustentable: Ajuste Tecnológico o Nuevo Paradigma. Centro de Estudios Uruguayo de Tecnologías Apropiadas (ed.). Montevideo (Uruguay).

GRACIA, A.; GIL, J.M.; SÁNCHEZ, M. 1998. Potencial de Mercado de los Productos Ecológicos en Aragón. Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Dirección General de Tecnología Agraria. Servicio de Investigación Agroalimentaria. 122 pp.

HOBBELINK, H. 1999. La privatización de la biodiversidad y su conocimiento. En: Encuentro Internacional “La Agricultura y la Alimentación en las relaciones Sur–Norte”. SODEPAU (org.). Barcelona.

MAGRAMA. Balance del nitrógeno en la agricultura española: metodología y resultados año 2013. 2015. 113 pp.

MECO, R.; LACASTA, C.; MORENO, M.M. 2011. Agricultura Ecológica en Secano: soluciones sostenibles en ambientes mediterráneos. Mundi-Prensa. 495 pp. Madrid.

MONTECINOS, C. 1997. La Modernización Agrícola: Análisis de su Evolución. En: Curso de autoformación a distancia sobre desarrollo rural humano y agroecológico, I: 17-22. Cuba.

ORÚS, F.; BETRÁN, J.; IGUACEL, F.; LÓPEZ, M.V. 2011 Fertilización con subproductos orgánicos: hacia una gestión sostenible de los nutrientes en la agricultura. Informaciones Técnicas. Dirección General de Alimentación y Fomento Agroalimentario del Gobierno de Aragón. 72 pp.

PANAGOS, P., BORRELLI, P., POESEN, J., BALLABIO, C., LUGATO, E., MEUSBURGER, K., MONTANARELLA, L., ALEWELL, .C. 2015. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. Environmental Science & Policy, 54. Págs. 438-447.

PORCUNA, J.L., ARNAU, J., JIMÉNEZ, A., OCON, C., ZACARES, V. 2000. Agroecología, Agricultura Ecológica y Sostenibilidad. ¿Un trío de moda?. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Comunidad Valenciana. Revista Agraria de información técnica. Clave:A. Págs. 47-55.

ROSSET, P. M. 1997. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico. En: Agroecología y Desarrollo, 11-12.

SOTOMAYOR, M. 1997. La Agricultura Sostenible un desafío en la formación universitaria. El caso de AGRUCO en la universidad mayor de San Simón–Cochabamba. En Hoja a Hoja del MAELA, 12: 9-17.

TEJADA, M.; GÓMEZ, I.; HERNÁNDEZ, M.T.; GARCÍA, C. 2010. Utilization of vermicomposts in soil restoration: effects on soil biological properties. Soil Sci. Am. J., 74: 525-532.

YACAMÁN C. y ZAZO A. 2015. EL PARQUE AGRARIO Una figura de transición hacia nuevos modelos de gobernanza territorial y alimentaria. Págs. 13-226.

ZUFIAURRE, R.; TRABA, L.; CUCHÍ, J.A. 2015. Caracterización hidroquímica de aguas en la Hoya de Huesca. Lucas Mallada, 17: 17-44.

En Huesca a 21 de abril de 2017

Marta Mercadal Minguijón
SONEA Ingeniería y Medio Ambiente S.L.
(Representante UTE)

María Videgain Marco

Diana Calvo Medina