



**Universidad  
Zaragoza**

---

# **Trabajo Fin de Grado**

## **Análisis de los riesgos naturales para el término municipal de Castejón de Sos**

**Bosco Sánchez - Rico Soria**

**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS**

**GRADO EN GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**

**CURSO 4º.**

**Año académico 2022/2023**

## **ÍNDICE**

1. Resumen.
2. Introducción.
3. Objetivos.
4. Metodología.
5. Área de estudio:
  - a. Localización.
  - b. Características generales:
    - i. Litología y geomorfología.
    - ii. Vegetación.
    - iii. Climatología.
    - iv. Hidrología.
    - v. Actividades económicas.
6. Resultados:
  - a. Inundaciones.
  - b. Incendios forestales.
  - c. Actividades sísmicas.
  - d. Aludes.
  - e. Deslizamientos.
7. Conclusiones.
8. Referencias bibliográficas.

## **1- Resumen**

Este Trabajo de Fin de Grado, se centra en el análisis de los riesgos naturales que pueden ocurrir en el municipio de Castejón de Sos. Dañar con ellos infraestructuras, actividades económicas, pérdida de hábitat o causar víctimas mortales.

Previamente se ha hecho un estudio de la zona donde se va a hablar de sus características litológicas, geomorfológicas, climatológicas, hídricas, de vegetación, actividades económicas y presencia antrópica.

Para cumplimentar el trabajo, se ha elaborado una serie de cartografías mediante empleo de Sistemas de Información Geográfica, para representar la información de una manera visual sobre la problemática que supone estos riesgos naturales y la amenaza para la población residente en el municipio.

Finalmente, en el último apartado, se exponen las que son las conclusiones finales, sacadas del trabajo realizado y relacionándolas con los conocimientos adquiridos durante la realización del estudio.

### **Abstract**

This study, Final Degree Project, focuses on the analysis of the natural hazards that can occur in the municipality of Castejón de Sos and its municipal area. These could damage infrastructures, economic activities, loss of habitat or cause fatalities.

At the same time, a study of the area has been carried out in which we are going to talk about its lithological, geomorphological, climatological, hydric and vegetation characteristics, economic activities, and anthropic presence.

To complete the work, a series of cartographies have been drawn up using Geographic Information Systems to represent the information in a visual way on the problems posed by these natural risks and the threat to the resident population of the municipality.

Finally, in the last section, the final conclusions are presented, drawn from the work carried out and relating them to the knowledge acquired during the study.

## **2- Introducción.**

Un riesgo natural, es un peligro o desastre que se asocia a una serie de eventos naturales como terremotos, inundaciones, incendios... Estos procesos feroces y rápidos en el tiempo pueden causar daños a la propiedad, pérdida de hábitats, lesiones a la población o incluso fallecimientos. Estos eventos no son causados por la acción humana y son difíciles de prever.

Precisamente en el Pirineo Aragonés donde se encuentra el municipio en cuestión, es una zona con una importante variabilidad de procesos que puede hacer que la magnitud de estos sea de mayor envergadura debido a las importantes aportaciones de materiales que pueden recibir y las características orográficas de su entorno.

Deslizamientos de tierra, avalanchas por aportaciones de nieve, incendios forestales en los meses más secos, inundaciones debido a las lluvias de primavera y al deshielo o crecidas en los meses de verano por fuertes tormentas sobre ejemplos de riesgos naturales que suceden en el Pirineo cada año.

Estos riesgos naturales como vemos se suceden cada año en el Pirineo, debido al hábitat montañoso que le permite tener unas señaladas variaciones climatológicas, por causa de la altitud y topografía del terreno, lo que hace que sean un factor clave climatológico.

Las características climáticas de las montañas son diferentes al resto debido a la altitud y el relieve, de las áreas bajas y llanas que rodean a las grandes montañas. Este clima, provoca a menudo una serie de fuertes tormentas, con una gran intensidad torrencial que generan al cabo del rato inundaciones repentinas e importantes desastres geológicos asociados como coladas de barro y hasta de bloques de piedras, producidas en el Pirineo como en el caso de Biescas 1997 o Montserrat en el año 2000.

El área de estudio de este trabajo, que posteriormente se detallará, se emplaza en el Pirineo Oriental, en la cabecera del Valle de Benasque, valle con una gran cantidad de tres miles que influyen en la orografía y clima que se suceden en la zona. Se ubica en la comarca altoaragonesa de La Ribagorza (ATEVB).

Con el programa SIG, ArcGIS, se realizará una serie de cartografías, recopilando ciertos datos para elaborarlas donde se mostrará diversos riesgos naturales, además de usos de suelo para comprender mejor la zona en cuestión y el daño que pueden provocar estos procesos tanto daños materiales como inmateriales. Además, se estudiará las causas y factores que pueden desencadenar este tipo de fenómenos naturales, lesivos para la sociedad.

Por tanto, en este trabajo se va a realizar un análisis de los posibles riesgos naturales que se pueden llevar a cabo dentro del municipio de Castejón de Sos, explicados y analizados uno a uno, además de un estudio de la zona en cuestiones como su litología y geomorfología, hidrología, climatología, vegetación y actividades económicas para poder conocer al completo la zona y su situación.

De este modo al realizar el trabajo se quiere dar información, datos y una visión sobre la problemática que pueden tener las localidades pirenaicas debido a su alto nivel de exposición en muchos casos en ellas, a la cercanía de bosques, ríos o laderas. Puede ayudar a no menospreciar la fuerza de la naturaleza y a recapacitar en el ámbito económico donde no todo vale para ganar dinero si se puede poner en riesgo la vida de personas.

Uno de los mayores motivos de interés para tratar y conocer este tema, es el hecho de que, la aparición de estos riesgos naturales para el municipio de Castejón de Sos, son el mayor peligro considerable que se puede dar en esta localidad debido a su enclave en el fondo de Valle de Benasque, en el que puede ser afectado mediante inundaciones y riadas por parte del río Ésera, incendios forestales debido a los montes circundantes y aludes tanto nivales como de materiales rocosos por parte de las montañas que conforman la estación de esquí de Cerler, que puede afectar al término municipal, y cani nulamente al núcleo de población.



**Figura 1:** Fuente: [Cadena SER](#).

### 3- Objetivos

En este trabajo de fin de grado, el objetivo principal, como anteriormente se ha nombrado en varias ocasiones es el de realizar un análisis con la mayor precisión y veracidad posible consultando las fuentes oficiales, de los riesgos naturales que pueden darse en el municipio de Castejón de Sos.

Para ello se va a realizar un proceso de investigación, recopilación de datos, además de con ellos, realizar una serie de cartografías y recopilar las que ya se hayan hecho con el objetivo de dar una visión general de los riesgos naturales posibles.

También se abordará un estudio de las características generales de la zona, tanto naturales como antrópicas para entender mejor la zona de estudio y abordar en la peligrosidad de estos riesgos si se diesen a cabo, además de las negligencias que se dan por parte de la sociedad que puede agravar el problema.

Es un estudio con cierta importancia con la mirada hacia el urbanismo y como se tienen que tener en cuenta, estos riesgos naturales a la hora de construir o no ciertas infraestructuras que pueden ser habitadas por personas y se puede ver afectadas por estos riesgos y que se podrían haber evitado las pérdidas si se hubiese hecho una planificación correcta.

“Los planes de urbanismo que se están haciendo en la actualidad y los que se hagan en el futuro deberían de dejar libres las zonas con peligro, o en todo caso destinarlas a actividades que no supongan la presencia permanente de personas”. (MASES, 2003). Junto a esta extracción, se debe recalcar que la redacción de estos estudios es de gran importancia y juegan un papel decisivo a la hora de localizar unos futuros equipamientos, infraestructuras o viviendas en ciertos asentamientos, que sean óptimos para ello.

Concienciar y educar a la población de la amenaza real de estos tipos de riesgos naturales, sería uno de los pilares fundamentales de este tipo de estudios, que se elaboran para tener un fin didáctico para que la población de estas zonas sea consciente de las posibles amenazas a las que se enfrentan. Además, a los ayuntamientos con este tipo de estudios, se les da la ayuda de planificar de una forma más adecuada la planificación urbana, la construcción de nuevos servicios, viviendas y la calificación de los suelos.

Es importante no olvidar los desastres natural que nos han precedido y que errores fueron los que se cometieron para no volver a caer en el error de construir y edificar donde no se debe, donde se tiene constancia de que pueden provocar riesgos naturales y más en una localización de montaña como es el Valle de Benasque donde las condiciones climáticas se puede unir para originar un desastre que pueda causar tanto daño al ecosistema, a negocios y servicios como la pérdida de vida humana por errores humanos de terceras personas.

Este trabajo quiere ser una muestra de ejemplo de cómo estudiando y analizando las características de la zona, además de conocer la historia de los municipios se puede llegar a desarrollar plenamente en lo económico y social estos municipios sin costearse pérdidas.

Entre los objetivos de este trabajo de fin grado se encuentra el ser un trabajo que contribuya al objetivo de desarrollo sostenible de reducción de riesgo de desastres, un ODS anexo al ODS 11 de ciudades y comunidades sostenibles. Este ODS anexo al principal, es una parte fundamental para el desarrollo económico, social y sostenible en el futuro (Naciones Unidas).

El primer marco internacional que destacó que la reducción de riesgo de desastres era y es una acción fundamental y que se encuentra ligada al desarrollo sostenible fue La Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro celebrada en 1994. Desde ese momento, en diversas otras cumbres de países se ha marcado como un objetivo la reducción de estos desastres principalmente el riesgo de inundaciones debido a la mortalidad que conllevan en muchos casos.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible reconoce y asegura su firme posición ante la necesidad urgente de reducir estos riesgos naturales. Mediante la construcción de construcciones resilientes o reducir la exposición y vulnerabilidad de las clases sociales más bajas frente a los desastres.

#### **4- Metodología**

Para la realización de este trabajo de fin de grado, en el cual se ha estudiado los riesgos naturales para el término municipal de una localidad. Se ha planteado como un estudio una parte de él se haya enfocado en una revisión bibliográfica de toda la información existente necesaria para realizar el trabajo.

Se ha recopilado información de páginas web, blogs y manuales de texto. Con esa información seleccionada se han realizado los diferentes apartados como el de área de estudio en donde se explican las características tanto de localización como del medio físico y económico.

Con la posibilidad de poder desplazarnos hasta la localidad de Castejón de Sos, a lo largo del trabajo se han insertado diversas fotografías sacadas in situ como parte del trabajo de campo y enriqueciendo el trabajo final. Sumado a esto, con la ayuda del software SIG ArcGIS, con el que se ha trabajado para con los datos y capas extraídos de páginas web de la administración pública tanto autonómica como estatal se han realizado cartografías de diferente temática para profesionalizar de mayor manera el TFG.

Como aportación propia y base para posibles trabajos futuros se ha realizado por parte del autor una serie de cartografías de riesgo tanto a la población como a las actividades económicas que no las recogía el SNCZI del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico por posibles inundaciones de diversa magnitud y que pudieran afectar a estos sectores.

Finalmente, en el apartado de resultados se ha hecho un análisis riesgo por riesgo, analizando y viendo el riesgo que puede suponer a la localidad y a su término municipal la aparición de estas problemáticas. Además del factor urbanístico de construir donde no se debe y la exposición de estas construcciones ante posibles riesgos naturales.

Con este trabajo se pretende hacer un uso adecuado de los SIG, además de concienciar a la población de los peligros que suponen los riesgos naturales y de la antropización del terreno, actividad la cual puede suponer riesgo de peligro a terceros que no son advertidos del real peligro que supone por ejemplo un camping a metros de un río.

## 5- Área de estudio

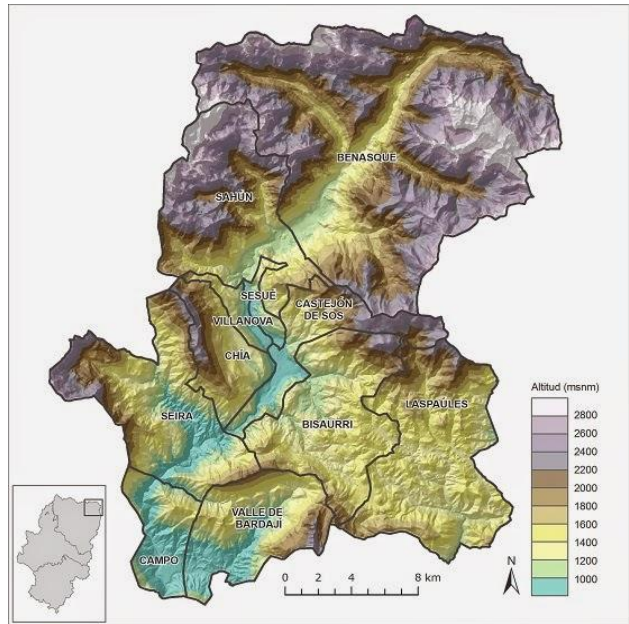
En este apartado se habla del análisis llevado a cabo sobre el área de estudio, explicando la zona, su ubicación y los rasgos que la caracterizan. Se ha realizado a su vez, una cartografía sobre el área de estudio, para mejorar así la ubicación de la zona y delimitándola.

Después de la explicación sobre el término municipal y los núcleos que población que lo conforman, en segundo lugar, se procede a realizar un análisis y descripción de las características físicas del área de estudio, en donde se estudiará y observará la geomorfología, hidrografía, orografía y vegetación de la zona, para poder comprender mejor la situación de la zona y sus condiciones ante riesgos naturales.

### Localización del área de estudio

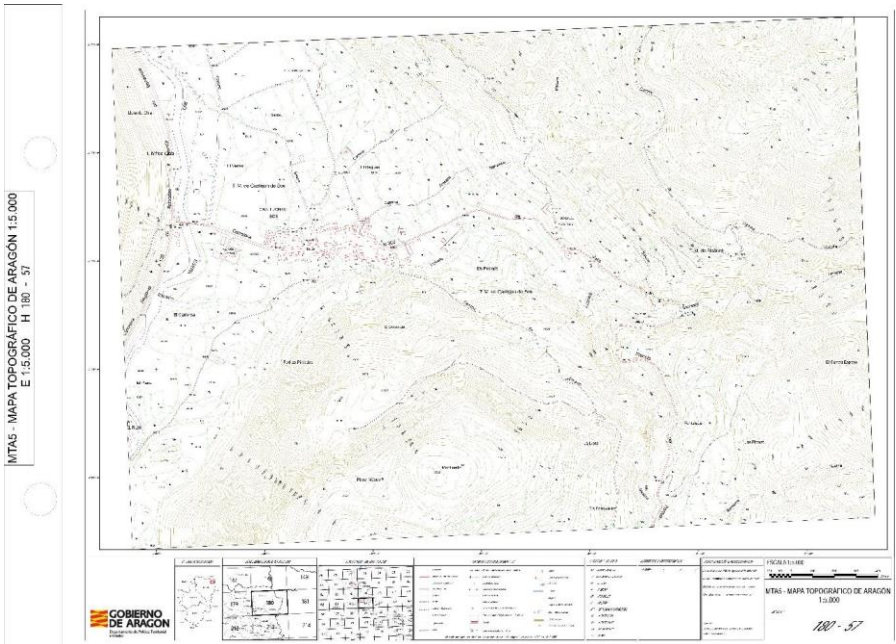
Castejón de Sos es un municipio situado en la entrada del Valle de Benasque, ubicado en la zona del Alto Ésera, al noreste de la provincia de Huesca, en el Condado de La Ribagorza, en el corazón de los Pirineos.

Está formado por los núcleos de Castejón de Sos, como núcleo principal, Liri, Ramastué y El Run, como entidades de población asociadas. Se encuentra a 904 metros de altitud, es uno de los pueblos con menor altitud del valle debido a que se encuentra en la cabecera de este, encontrándose justamente en la entrada al valle, en la hoya que lleva su nombre, un extenso llano rodeado de altas montañas.



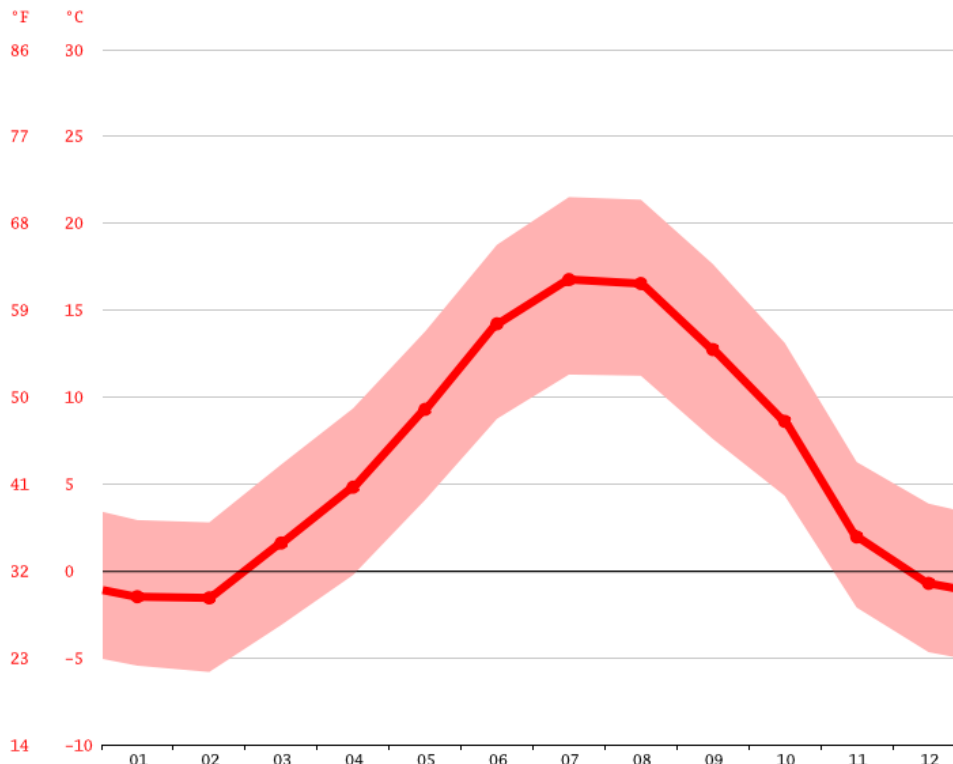
**Figura 2:** Mapa hipsométrico del Valle de Benasque. Fuente: [Apuntes sobre la geología del Valle de Benasque | Casa Bringasort](#)

En la imagen se nos muestra como la localidad de Castejón de Sos se ubica en la parte baja del valle rodeada por la Sierra de Chía a su izquierda con sus 2510 metros de altitud y a su derecha se ubica la estación de esquí de Cerler con una altitud máxima en su Pico Gallinero de 2630 metros de altitud.



**Figura 3:** Mapa topográfico del municipio de Castejón de Sos. Fuente: IDE Aragón.

Su clima por lo general al encontrarse protegido por los vientos del norte debido a las montañas que lo rodean hace que no sea extremadamente frío en invierno, y manteniendo en verano temperaturas suaves y agradables.



**Figura 4:** Diagrama de la localidad de Castejón de Sos. Fuente: [Temperatura, Climograma y Tabla climática para Castejón de Sos](#)

En cuanto a población Castejón de Sos, posee por sí misma 619 habitantes, teniendo Liri 45 habitantes, 16 Ramastué y 125 El Run. Haciendo un resultado total de 805 residentes a fecha del padrón en el año 2022 (IAEST, 2022).

El Valle de Benasque, posee una riqueza geológica, biodiversidad y valor paisajístico que lo hacen un enclave de naturaleza en los Pirineos. Gran parte de su territorio posee una protección específica que le permite la conservación de sus ecosistemas y la supervivencia de la vida de las especies, gran cantidad de su territorio forma parte del Parque Natural Posets Maladeta, del Monumentos natural de los Glaciares Pirenaicos o de la Red Natura 2000.

En el Valle se encuentran más de cuarenta y cinco picos que superan tres mil metros, un ecosistema de alta montaña cuyo paisaje alberga hasta el día de hoy, trece glaciares milenarios, los cuales han sido declarados Monumentos Naturales en 1990.

En cuanto a Castejón de Sos, es uno de los pueblos más importantes del Valle de Benasque, después quizá de Benasque y Cerler, el más importante. Se trata de un pueblo con servicios como polideportivo, colegio, instituto, al cual vienen alumnos de diversos pueblos de la zona, contando también con centro de salud y residencia de ancianos.

Además, cuenta con equipamientos como polideportivo, campo de fútbol de hierba natural, rocódromo, zona de barbacoas, parque de calistenia y bike park entre otros, equipamientos que varios se encuentran en zona de riesgos de inundación por desborde del río Ésera, tema que trataremos más adelante.

# Localización del área de estudio

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
Datum: ETRS 1989  
Proyección: UTM 31N  
Fuente: IGN e IDE Aragón

Departamento de  
Geografía y  
Ordenación del Territorio  
Universidad Zaragoza

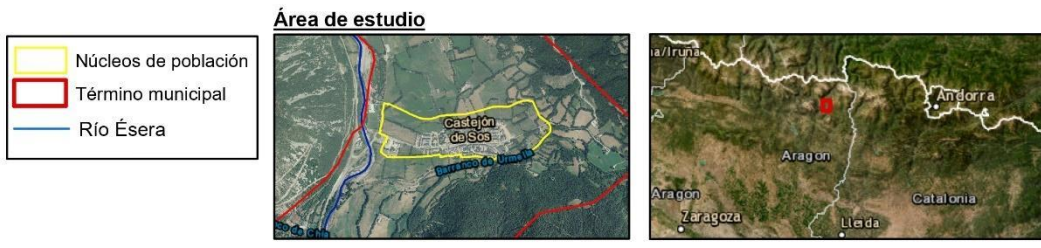
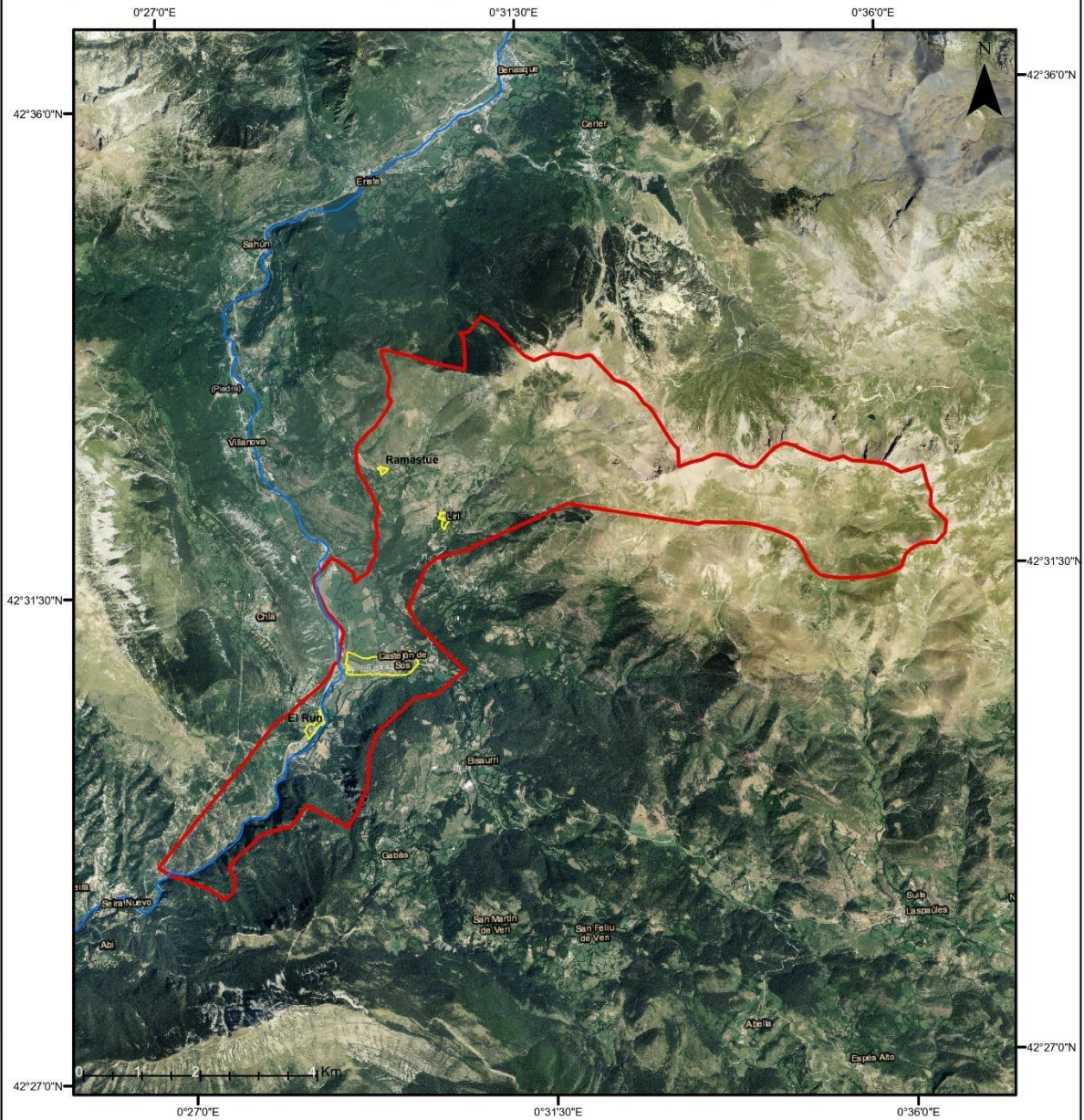


Figura 5. Mapa de localización del área de estudio. Fuente: IGN y IDE Aragón (Elaboración propia).

Gracias a la cartografía se puede explicar mejor el área de estudio y se ve como el amplio término municipal de Castejón de Sos, coloreado de un color rojo, y que coge una forma alargada que llega hasta la estación de esquí de Cerler, hasta su punto más alto con 2728 metros de altura, el Pico Gallinero. Los pueblos de Ramastué y Liri se encuentran a una mayor altitud mientras que Castejón de Sos y El Run, tienen en sus mediaciones el río Ésera.

### **Características generales.**

En este apartado, hablaremos de las características físicas del municipio de Castejón de Sos, las cuales, las vamos a dividir en diferentes categorías. Serían litología y geomorfología, hidrología, climatología, vegetación y actividades económicas.

#### **Litología y Geomorfología**

El valle de Benasque es fisiográficamente complejo, aunque representa una ordenación espacial muy sistemática. Una orientación del Valle Noroeste - Sureste, en el cual también afecta al municipio de Castejón de Sos.

Para entender la morfología del área de estudio que se limita al término municipal de Castejón de Sos, no es posible excluir al resto del valle de este estudio debido a que forman intrínsecamente un área unida de miles de siglos de antigüedad.

El área estudiada y en concreto el valle, presenta una organización litológica y tectónica muy compleja, como resultado de su prolongada y heterogénea historia geológica y de la coexistencia de estructuras muy diferentes: terrenos paleozoicos intensamente plegados, desplegados y fracturado, varias intrusiones graníticas encajadas dentro del Paleozoico y finalmente una cobertura mesozoica también plegada y con estructuras cabalgantes.

La cobertura mesozoica está constituida por calizas cretácicas y en menor medida, margas senonenses y albenses y pequeños afloramientos de calizas jurásicas. La disposición de los materiales muestra, a grandes rasgos, un aumento de la antigüedad hacia el norte, es decir, hasta el eje central de la cordillera (Meteobenas, 2018).

Las estructuras hercinianas son muy complejas, teniendo en cuenta la importancia de las grandes alteraciones que provocaron las intrusiones graníticas y el efecto de la tectónica alpina superpuesta a la herciniana.

Esta es la responsable de la actual energía del relieve sumado a la acción hidráulica del río Ésera a lo largo de los siglos, han modificado el paisaje alpino.

Uno de los aspectos más importantes es la presencia del río Ésera que vertebra y da forma al valle, esto es debido a la presencia de roquedos, fallas y cabalgamientos en el valle cerca del curso fluvial. Debido a la presencia de estas morfoestructuras, el Ésera ha aprovechado una línea de debilidad morfotectónica para organizar el trazado y curso de este.

Al ser un valle glaciar, podemos encontrar restos de sedimentos y de materiales alternados de distintas procedencias, por ejemplo, a escasos metros del municipio de Castejón de Sos, la Sierra de Chía, sus rocas son fundamentalmente calizas cretácicas, también aparecen margas senonenses y albenses y de forma muy reducida apuntamientos calizos jurásicos.

La mayor parte de los materiales que se encuentran en el Valle de Benasque, desde que dejamos el Congosto del Ventamillo, y ya nos encontramos con la localidad de El Run, son verdaderamente antiguos, la mayoría pertenecen al Paleozoico, lo que significa que son materiales que se encuentran en ese lugar desde hace entre 540 y 250 millones de años, entre ese abanico. Los materiales más antiguos, datan del Silúrico (J.M GARCIA-RUIZ, 1992).

Los materiales de las montañas del Valle de Benasque están constituidos por materiales muy antiguos, hablamos de materiales del Silúrico o Devónico, también encontraríamos materiales graníticos como en el caso del Pico Maladeta o del Pico Perdiguero.

Estos materiales, dentro del Valle, son más antiguos cuanto más al norte y más recientes en la zona septentrional, entonces en el término municipal de Castejón de Sos, encontraríamos gran cantidad de materiales jóvenes, debido a que se encuentra en la cabecera y entrada del Valle.

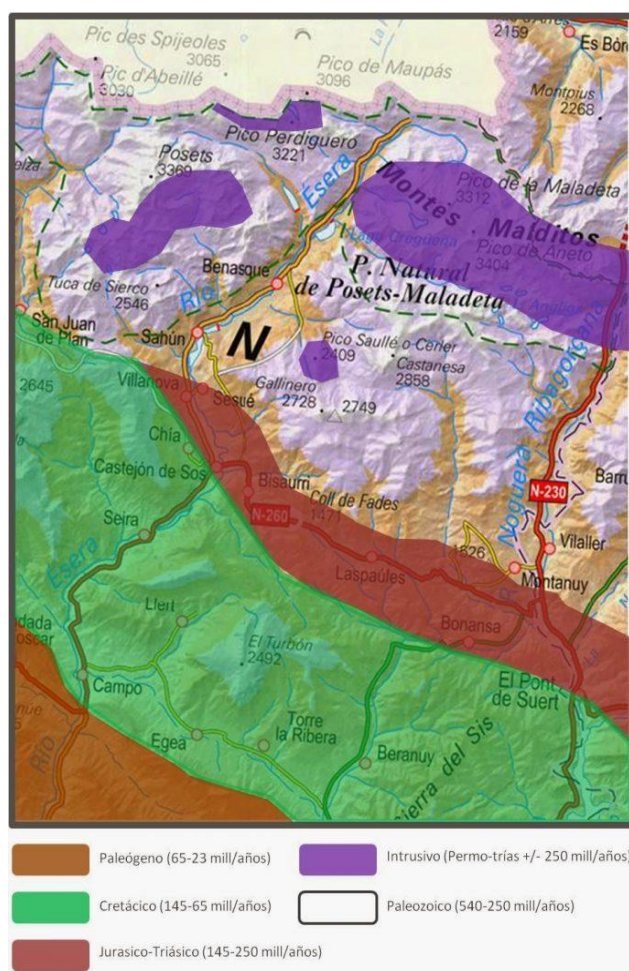
Nada más salir del Congosto, es decir camino a El Run, encontraríamos los materiales más antiguos del Jurásico (entre 200 y 145 millones de años) y Triásico (250 y 200 millones de años). Hablamos de materiales como areniscas rojizas del Buntsandstein, también puntualmente yesos del Keuper.

Estas litologías al principio del Valle se encuentran muy replegadas, y no poseen la capacidad de ensanchar el valle, por lo que se traduce en una pequeña puerta de entrada al valle. Aunque estos materiales poseen gran elasticidad y pequeña resistencia, son dos factores fundamentales para pliegues y cabalgamientos (Meteobenas, 2018).

Para entender el área de estudio, es fundamental comprender la extraordinaria importancia del glaciario, dentro del valle. Se puede afirmar que algunos de los elementos más importantes del relieve actual, derivan de la acción que las masas de hielo han realizado sobre las estructuras desde casos de erosión, sedimentación o gelifracción, por ejemplo, aprovechando las debilidades y resaltando los contrastes litológicos haciendo que encontremos materiales o sedimentos en zonas donde no sea común que se encuentren.

Al llegar al pie de la sierra de Chía, lugar que se encuentra pegado al término municipal de Castejón de Sos, se encuentran unas marcas, unas cicatrices en las faldas de la sierra, que, según MARTÍNEZ DE PISÓN, (1990). Indica que es el límite al que llegó el glaciar y lo sobrepasó quedándose antes del segundo cordón montañoso.

En la zona frontal, el hielo debió chocar con la barrera morfoestructural del congosto del Ventamillo, donde la morfología pasa de directamente de artesa glaciar a cañón fluvial, a 900 metros de altitud en la entrada del valle.



**Figura 6:** Edades de los materiales del Valle de Benasque. Fuente: casabringasort.com

En la figura 6, podemos observar como el municipio de Castejón de Sos y su término municipal se encuentran justo en la divisoria entre materiales del Cretácico y del Jurásico.

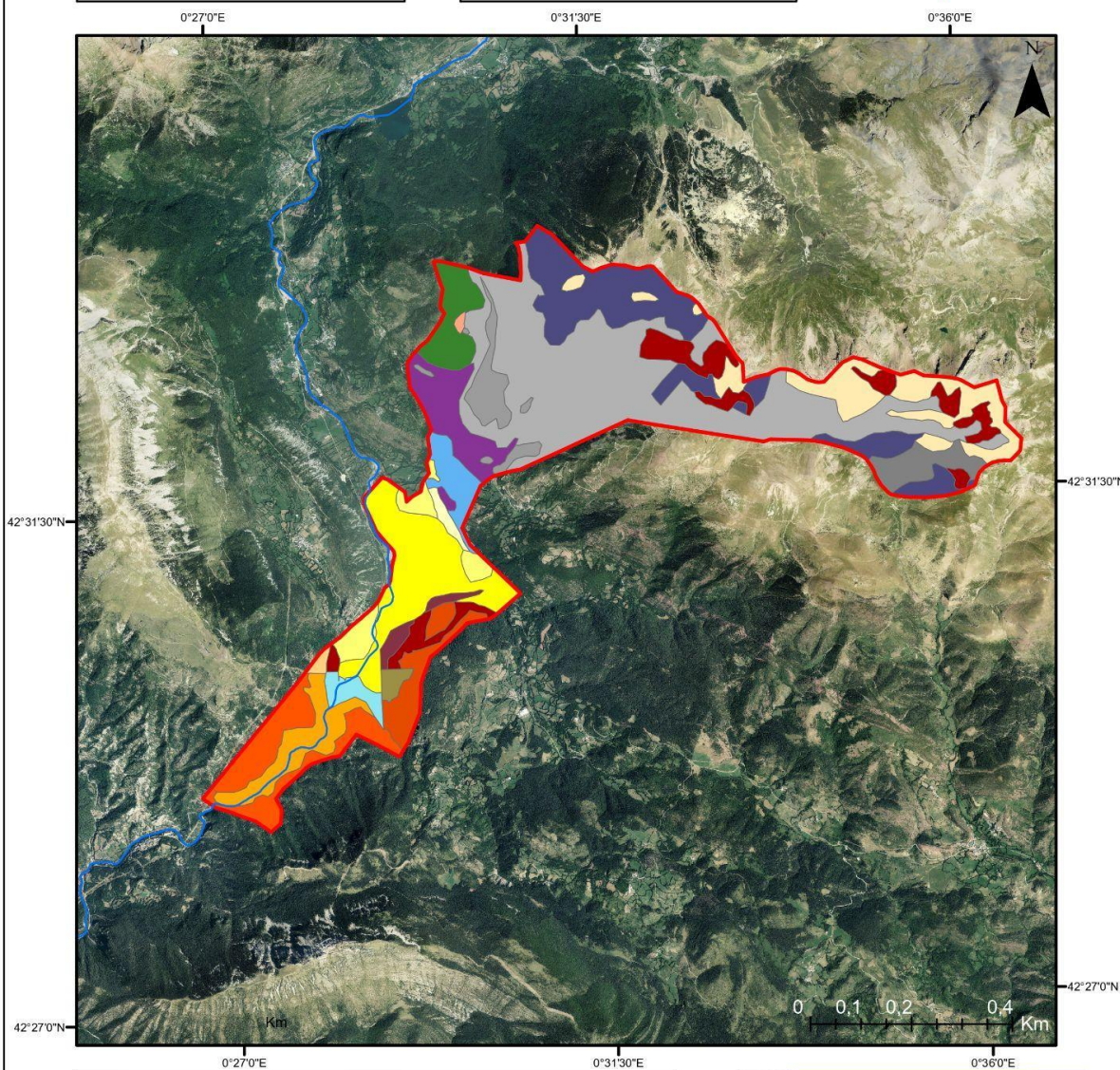
En concreto para el término municipal de Castejón de Sos, aunque se encuentre en la divisoria entre dos edades, encontramos en las proximidades al municipio principalmente materiales aluviales recientes del Cuaternario, materiales coluviales afectados por solifluxión (debido a la presencia de glaciación) y conos de deyección, este conjunto de materiales se debe a la presencia del río Ésera que pasa en las cercanías del municipio (Martínez de Pisón E, 1990)

# Mapa litológico del término municipal de Castejón de Sos

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
 Datum: ETRS 1989  
 Proyección: UTM 31N  
 Fuente: IGN e IDE Aragón



Departamento de  
 Geografía y  
 Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



Calizas	Facies brechificada - recristalizada
Calizas arenosas	Gelada, calizas limosas y pizarras
Calizas blancas	Areniscas y lutitas rojas
Calizas versicolores	Cantos, gravas, arenas y arcillas
Calizas con sílex	Terrazas - glacis
Caliza, cuarcita y dolomía	Derrubios de ladera
Pizarras	Coluvial
Pizarras ampelíticas	Cono de deyección
Pizarras y pasadas de caliza	Aluvial
Depósitos de morrena	Río Ésera
Bloques, gravas y cantos en matriz arcillosa	



Figura 7: Mapa litológico. Fuente: IGME, cartografía científica.

# MAPA GEOMORFOLOGICO

## LEYENDA

### 1. ASPECTOS ESTRUCTURALES



### 2. FENOMENOS GLACIARES



### 3. FENOMENOS PERIGLACIARES O ORIGNIVALES



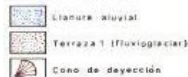
### 4. VERTIENTES



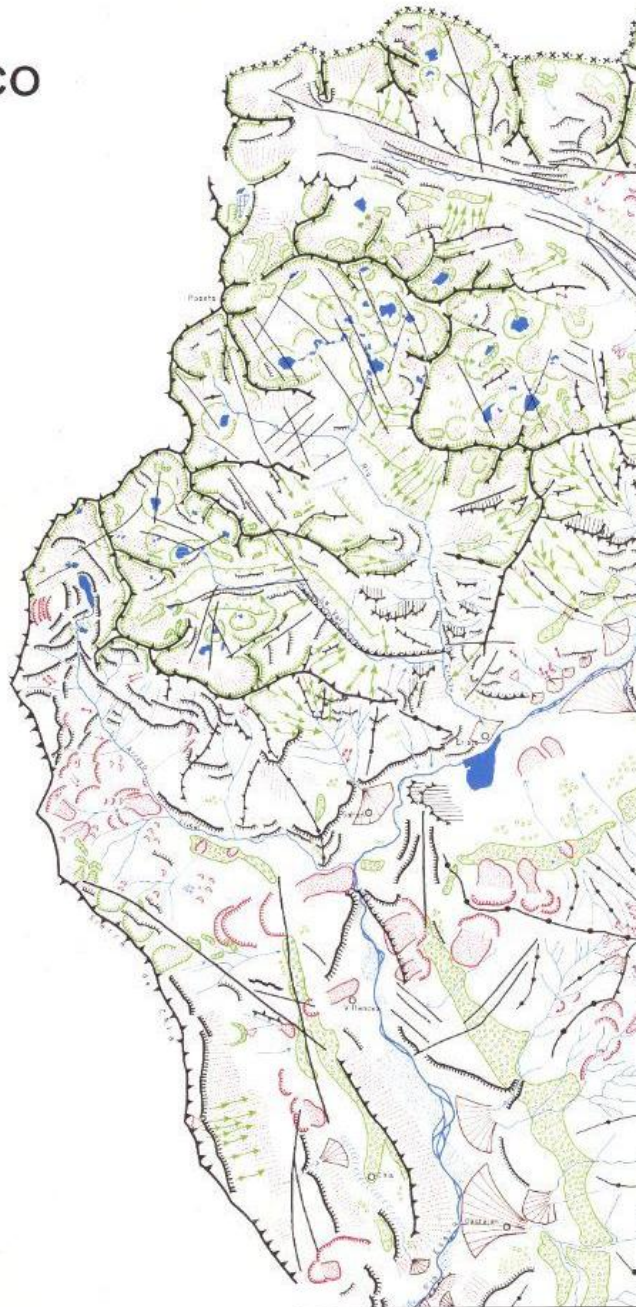
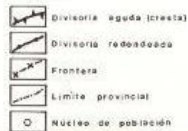
### 5. HIDROGRAFIA Y KARST



### 6. ACUMULACIONES FLUVIALES Y TORRENCIALES



### 7. OTROS



**Figura 8:** Mapa geomorfológico del Valle de Benasque (recortado). Fuente: Mapa geomorfológico de Benasque 180 GEOFORMA ediciones.

## Vegetación

El clima del Valle de Benasque sería catalogado como un clima frío de montaña con características continentales, ya que está lejos de las influencias oceánicas o mediterráneas. Posee oscilaciones térmicas acusadas tanto diurnas como estacionales.

Sus precipitaciones se distribuyen dentro de un régimen de lluvias mediterráneo - continental, con un máximo en primavera y después en verano debido a las típicas tormentas de verano en lugares de montaña mientras en la época de invierno su máximo sería con las lluvias de otoño. Un factor clave es el componente nival (Villar, Luis)

Debido a la presencia humana cerca de los pueblos, como son Castejón de Sos y sus pedanías, se ha pasado de un paisaje boscoso a un paisaje de silvo - pastoral, en donde se han sustituido por cultivos de arado, huertos y prados para pastar el ganado ovino, bovino, equino y caprino.

Respecto a las especies de flora que podemos encontrar en el término de Castejón de Sos, posee bosques de Quejigo y Pino albar que se sitúan por debajo de los 1500 metros de altitud.

Al norte de Ramastué, encontramos bosques de enebrales (*Juniperus Oxycedrus*), matorrales y prados de pasto para ganado. Junto a Liri se ubican Robledales de roble pubescente (*Quercus Humilis*), prados y bosques mixtos de frondosas (Spain Viajes).

Mirando ahora el pueblo de Castejón de Sos, encontramos a sus alrededores, una gran superficie de prados y matorrales debido a que el sector bovino mueve una gran cantidad de dinero en el valle debido a la calidad de sus carnes. Al tener el río Ésera que discurre a poca distancia del pueblo, encontramos bosques de ribera en ambas márgenes del río.

Finalmente, en las cercanías del municipio de El Run, se localizan en sus alrededores, prados con sebes, bosques de pinares de pino Albar (*Pinus Sylvestris*), bosques de Quejigares (*Quercus Faginea*) y por último al sur, antes de adentrarse por el Congosto del Ventamillo, se puede encontrar un bosque de especies de coníferas y frondosas típicas de las regiones bioclimáticas alpinas.

Respecto a incendios en la zona, no son frecuentes aun siendo los veranos calurosos y debe en parte al no abandono y cuidado de los bosques y montes aledaños a los municipios debido a que sigue siendo la forma de vida de muchas personas y que se empeñan en cuidarlos y limpiarlos, debido a que también la población de estos valles ricos debido al flujo de turistas y al esquí no se pierde como en otros pueblos que descienden sus poblaciones y los bosques se agravan y agudizan haciendo que se puedan provocar incendios de mayor calibre e importancia.

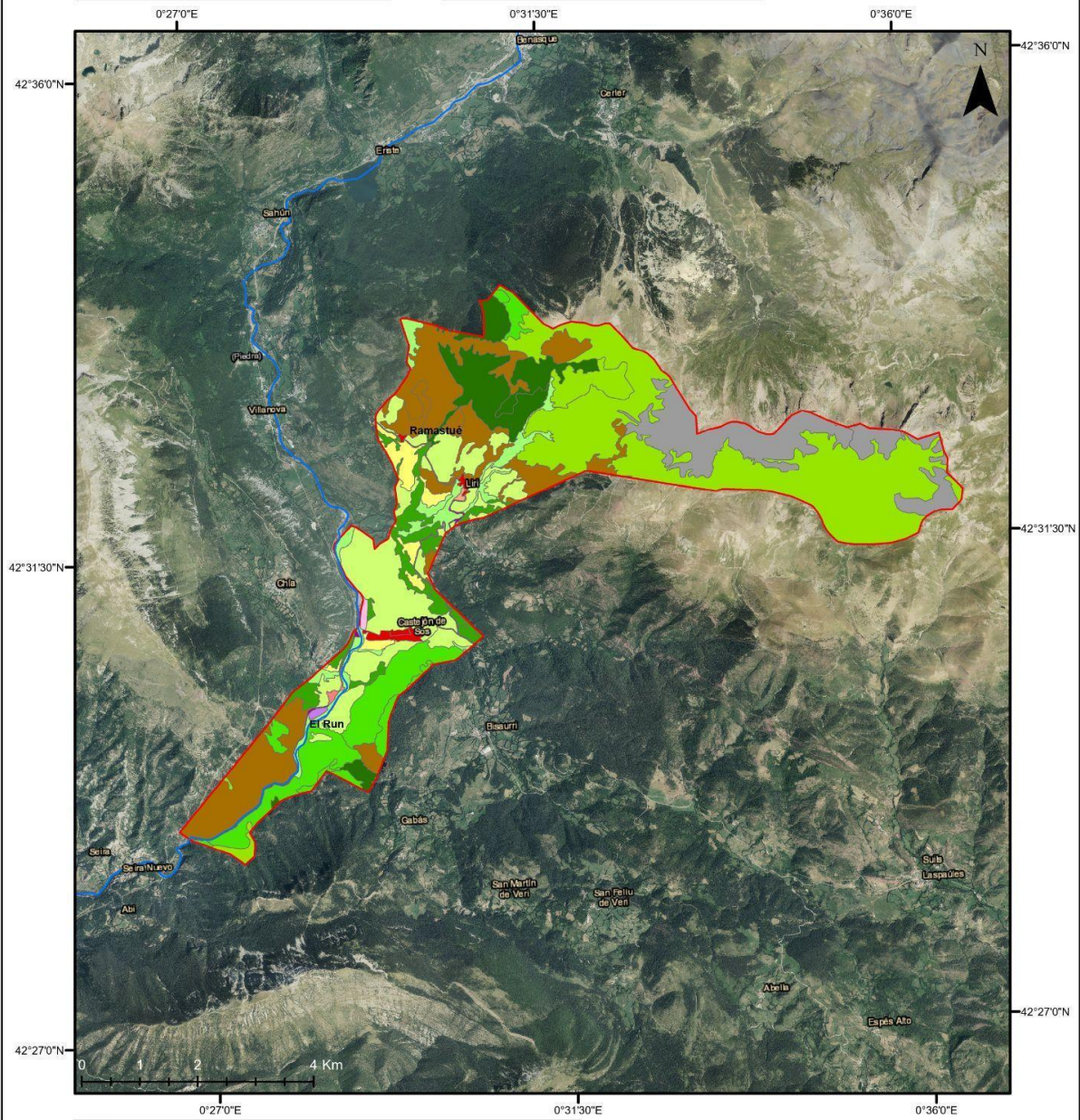
El término municipal de Castejón de Sos se nutre de una rica vegetación, de distintas especies de arbolada y de diferentes paisajes que hacen que sea una zona rica en flora aun con presencia antrópica que ha sabido cuidarla, respetarla y sacarle provecho económico sin dañarla, haciendo que los pastos y campos sean parte intangible del paisaje pirenaico.

En cuanto a la vegetación del tramo alto del río Ésera en el cual nos encontramos, se compone de la característica de un piso subalpino con el pino negro (*Pinus uncinata*), con rododendro (*Rhododendron ferrugineum*) y diversos pastos. También hay que destacar que en este tramo medio hay una gran variedad de vegetación compuesta por chopos, arces, abedules y fresnos que cuentan con un amplio sotobosque compuesto especialmente por zarzas, hiedras y clemátides.

# Mapa de vegetación y usos de suelo

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria.  
 Datum: ETRS 1989.  
 Proyección: UTM 31N.  
 Fuente: IGN e IDE Aragón.

Departamento de  
 Geografía y  
 Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



	Bosque de coníferas		Suelo desnudo
	Bosque de frondosas		Huertas
	Bosque mixto		Red viaria
	Matorral		Servicios públicos
	Combinación de vegetación		Industrial
	Pastizal		Urbano discontinuo
	Combinación de cultivos con vegetación		Casco urbano
	Prado		Río Ésera



Figura 9: Mapa de vegetación y usos de suelo. Fuente: Corine Land Cover (IGN).

## Climatología

El Valle de Benasque, del que es parte el término municipal de Castejón de Sos, es uno de los más extensos de la cordillera con 530 km<sup>2</sup>. En el municipio de Castejón de Sos, los máximos de precipitación se encuentran en los meses otoñales y primaverales, encontrándonos el mes más húmedo en mayo siguiéndolo noviembre, al contrario, el mes más seco sería julio, aunque encontramos una ligera sequía invernal siendo el mes de los más fríos, febrero también uno de los más secos.

La localidad de Castejón de Sos, se encuentra en la Olla, que posee el mismo nombre que la localidad, la Olla de Castejón de Sos. Se sitúa entre los 900 y 1060 metros de altitud. La temperatura media anual en esta zona se sitúa entre los 9 y 10°C reflejando así que nos encontramos en una zona especialmente fría de clima de montaña mientras que la precipitación media la encontramos entre los 1000 y los 1100 mm, las precipitaciones más cuantiosas las dejan los frentes fríos del suroeste (Marco, 2023)



**Figura 10:** Castejón de Sos y la olla de Castejón. Fuente: climaynievepirineos.com

La zona en la que se encuentra el municipio de Castejón de Sos se enmarca en un régimen climático de tipo oceánico, frente al clima de montaña de otros pueblos del valle, esto provoca que tenga precipitaciones abundantes, de más de 800 mm anuales (912 mm), regulares y repartidas a lo largo del año, más concentradas en invierno que en verano.

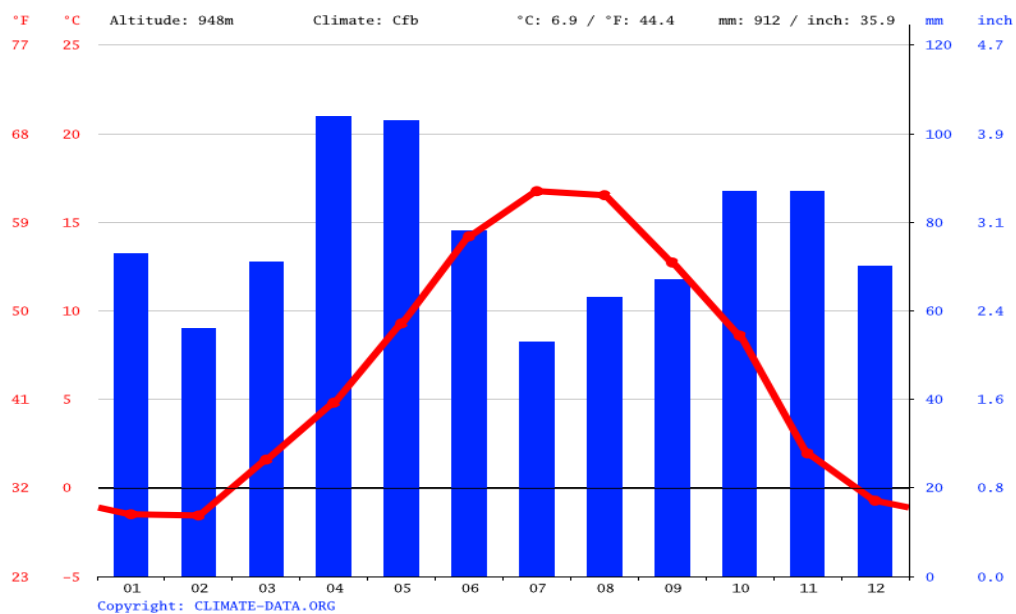
Ningún mes encontramos que esté a menos de 40 mm, es decir, no hay aridez estival, la mayor parte de sus precipitaciones vienen precedidas de borrascas del Frente Polar y las condiciones de estar rodeado de montañas hace que potencie la acción de las borrascas debido a la condición de lluvias orográficas, las cuales son producidas por el ascenso del aire húmedo al encontrarse con un obstáculo orográfico como es una montaña.



**Figura 11:** Nevada en Castejón de Sos, febrero de 2006. Fuente: climaynievepirineos.com

El clima de la localidad se clasifica como Cfb por el sistema Köppen - Geiger, es decir, clima oceánico. Concretamente para la localidad de Castejón de Sos, la temperatura media anual es de 6.9 grados centígrados y la precipitación media aproximada es de unos 912 mm.

## Climograma de la localidad de Castejón de Sos.



**Figura 12:** Climograma de la localidad de Castejón de Sos. Fuente: *Climate - Data.org*.

El mes más seco sería Julio, con un promedio de 104 mm, aunque cabe recordar que, en este pueblo altoaragonés de montaña, suelen ocurrir en ellos las tormentas de verano, precipitaciones fuertes y breves en el tiempo que dejan grandes cantidades de agua que pueden provocar débiles o fuertes inundaciones dependiendo de la intensidad de la precipitación (Climate Data, 2021).

La precipitación varía 51 mm entre el mes más seco y el más húmedo, mientras que, las temperaturas a lo largo del año pueden variar en 18.3 grados de amplitud térmica. La humedad relativa la encontramos en el mes de noviembre donde es de casi un 80%, en concreto, 79,45% mientras que el más bajo lo encontramos en los meses de verano, en julio con un 58.34%.

Los días más lluviosos se encuentran en primavera, en el mes de abril con una mesa de 15 días lluviosos, la mitad del mes mientras que de promedio el mes con los días con menor precipitación de media, volvemos a trasladarnos en verano al mes de julio con 8 días lluviosos de media.

Siguiendo con las horas de sol, el mes con más horas de sol, se encuentra en verano, se trata de julio el cual posee de promedio 11 horas de sol al día lo que hace que de media durante todo el mes de julio posea 246 horas de luz.

Al contrario, el mes con menos horas de sol de media, se sitúa en invierno, se trata del mes de enero el cual posee 5,63 horas de sol que hacen un total de 174 horas de sol de media en el mes entero, 172 horas de diferencia de luz.

### Hidrología

En el Valle de Benasque, donde encontramos el municipio de Castejón de Sos, es famoso el río Ésera que circula por el valle y que va recorriendo la mayoría de los pueblos según discurre en su cauce dirección sur hasta que el Congosto del Ventamillo, entrada natural al valle y a la olla de Castejón. Es un río altoaragonés que forma parte de la depresión del Ebro. Posee un caudal medio de 340 m<sup>3</sup>/s. A su vez, recibe aportaciones tanto nivales como de precipitaciones.

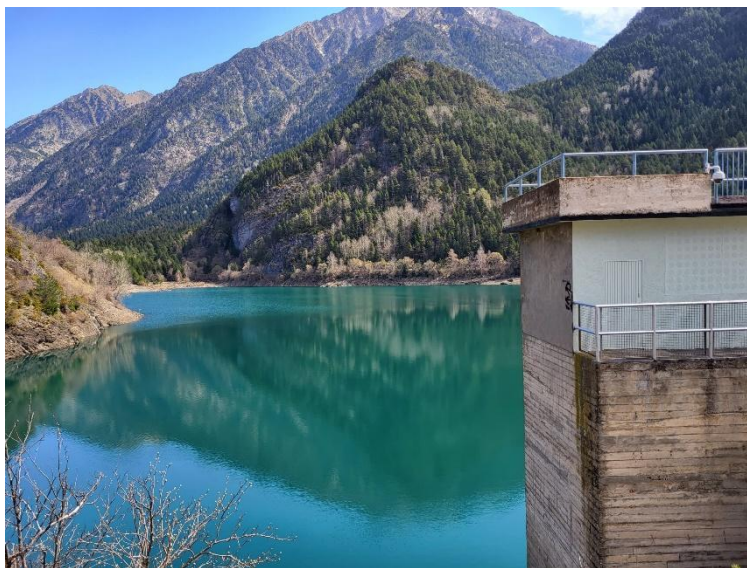
Aunque posea durante todo su recorrido un caudal medio de 340 m<sup>3</sup>/s, durante su tramo alto, en concreto, el tramo que discurre por completo en el Valle de Benasque de norte a sur, el caudal varía mucho entre las distintas épocas del año. Accediendo a la estación de aforo de Eriste y a su anuario de aforo, para el año 2018-2019 su caudal medio anual fue 0,77 m<sup>3</sup>/s y en los últimos 10 años su caudal medio anual para el tramo de Eriste, ha sido de 1,23 m<sup>3</sup>/s (MITECO, 2019)

Se tiene registro de datos anuales desde los años 50 y es curiosa la diferencia de caudal medio anual entre esos años y los actuales debido a que en la década de los 50, el caudal medio anual fue de 12 m<sup>3</sup>/s, puede explicarse con la regulación de las aguas del Ésera en este tramo debido a la construcción en 1969 del embalse de Paso Nuevo, aguas arriba de Benasque. Una presa de gravedad que ocupa una superficie de 20 hectáreas embalsando una capacidad máxima de 3 Hm<sup>3</sup>. Construcción realizada para regar las tierras de la zona y la producción de energía eléctrica.

Además de este embalse, aguas abajo en la década de los 60, se construyó el embalse de Linsoles en la localidad cercana a Benasque de Eriste, el cual trata como el embalse de Paso Nuevo, de controlar el flujo de agua en la cabecera del río Ésera. Su construcción fue debido a la producción de energía eléctrica.



**Figura 13:** Embalse de Paso Nuevo. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 14:** Embalse de Paso Nuevo. Fuente: Elaboración propia.

El río Ésera es uno de los afluentes más importantes del río Cinca. Posee una cuenca estrecha y discurre en una dirección norte - sur durante casi 100 kilómetros de longitud (98 en total). Nace en los glaciares del macizo de La Maladeta, concretamente en los ibones de Billamorta, coge una dirección en su nacimiento este - oeste hasta que poco a poco va girando hacia el sur y se establece como dirección dominante, hasta desembocar en el Cinca.

Suele presentar máximos de caudal ligados al deshielo, en los meses de final de primavera y principios de verano, con un máximo secundario en otoño debido a las lluvias otoñales al ser temporada de lluvias, finalmente quedándose en estiajes con los meses de verano y en frecuentemente en mínimos en invierno debido a las bajas temperaturas.

La aportación media anual del Ésera al río Cinca se estima en 812 hectómetros cúbicos, en cuanto a su vegetación ribereña, en el tramo que colinda con el municipio de Castejón de Sos, la calidad de los hábitats ribereños es buena, la vegetación en esta zona es buena, pero influye sobre ella la proximidad a zonas humanizadas. (CHEBRO, 2023)

Su medio ambiente está protegido como zona de especial conservación (ZEC), debido a su poca antropización de su ribera y la calidad de las aguas que transporta. Es hogar de especies como el desmán de los Pirineos, o la nutria europea además de contar con especies de anfibios o insectos.

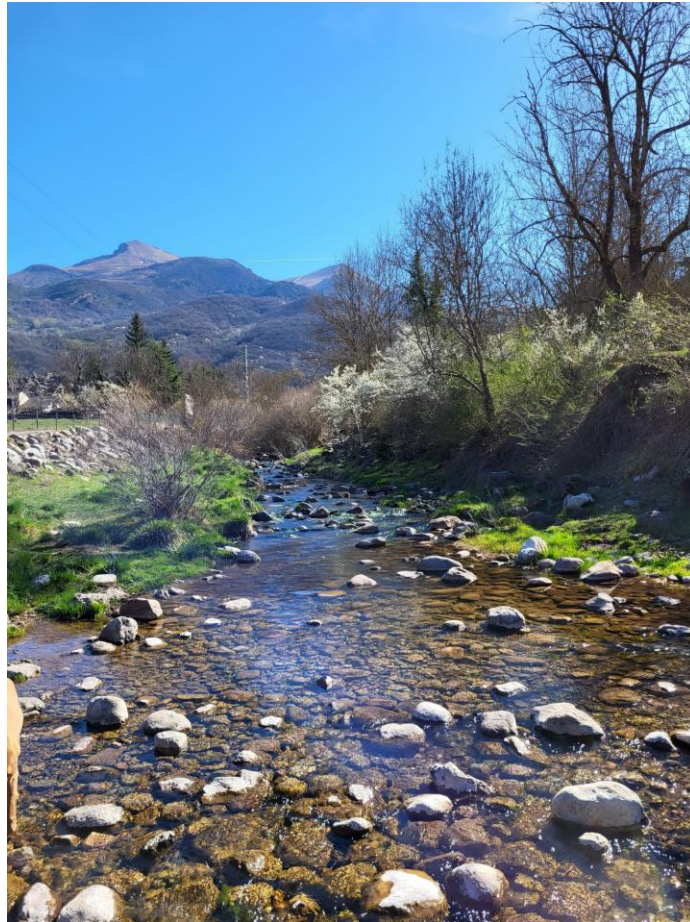
En la zona de estudio encontramos además del río Ésera, el río Isábena, en concreto su cabecera y nacimiento entre los picos Gallinero y Cibollés. Río que transcurre por la comarca de la Ribagorza y concretamente por el valle que da nombre, el valle del Isábena, se trata de un afluente del río Ésera, en el cual desemboca aguas abajo en el municipio de Graus después de haber recorrido algo más de 70 km.

Además de estos dos ríos encontramos varios barrancos que, si bien no llevan en la mayoría de los días agua o en su lugar su caudal es muy reducido, no dejan de ser desniveles bruscos por donde puede circular y circula en momento de mucha precipitación o deshielo grandes cantidades de aportes de agua.

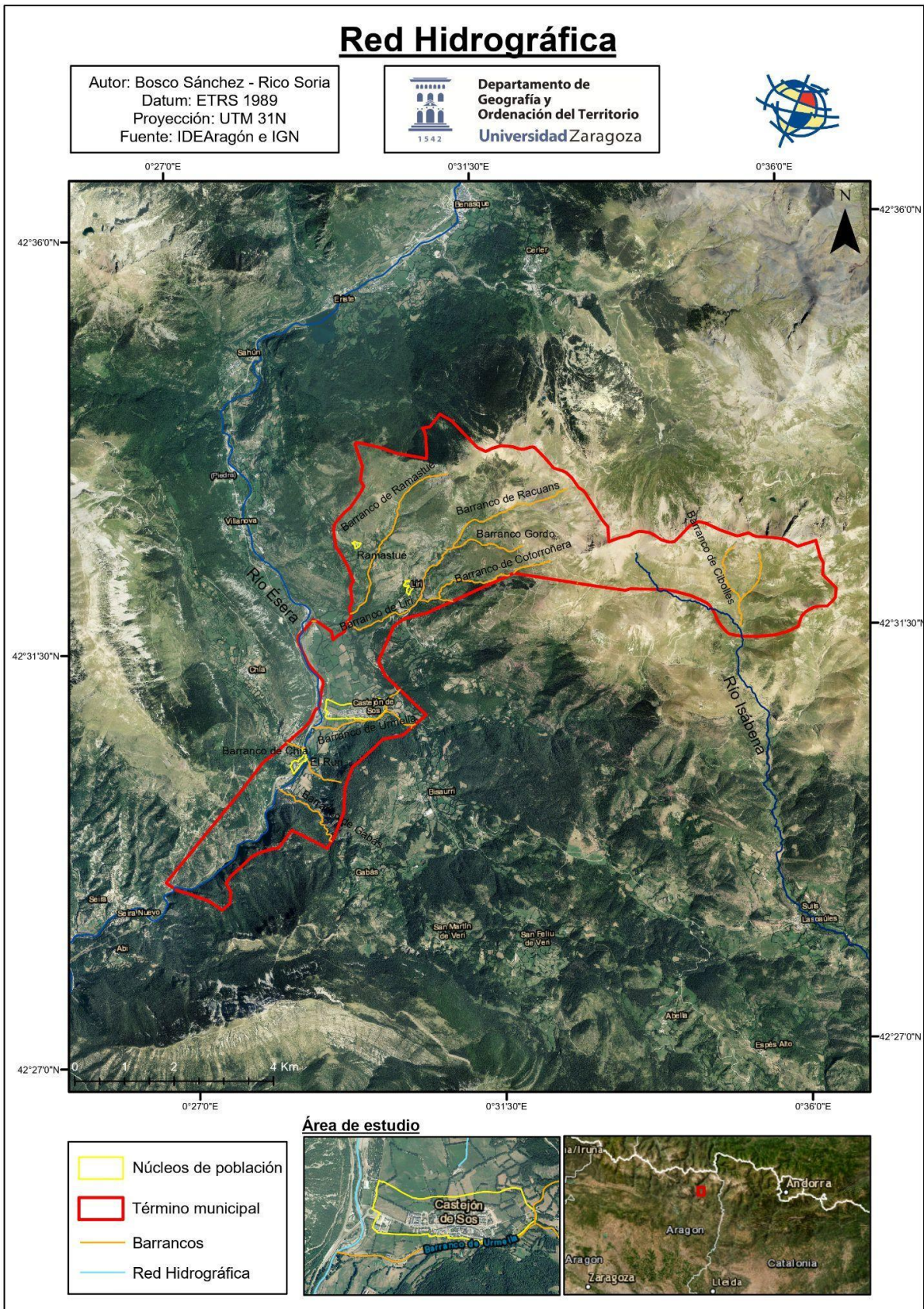
En la zona de estudio encontraríamos el barranco de Urmella a escasos metros del municipio de Castejón de Sos, el barranco de Llinars que va desde Arasán a Castejón de Sos, el barranco de Bisaurri que desemboca en el de Urmella, el barranco de Liri, el barranco de Chía en la localidad de El Run y por último el barranco de Gabas.

El mapa cartográfico de a continuación donde se representa la red hidrológica que encontramos en nuestra área de estudio, se ha realizado gracias a los datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN) donde en el apartado de información geográfica de referencia, encontramos la hidrología a nivel estatal en donde además de ríos también los cursos de agua están clasificados en barrancos, acequias, arroyos, ramblas, desagües, torrentes y vales.

Por lo que se ha seguido esa metodología y se ha clasificado finalmente diferenciando los cursos fluviales de los barrancos y dentro de los cursos fluviales, se ha destacado en la red hidrológica: el río Ésera y el río Isábena, los dos ríos que nos encontramos en la zona de estudio.



**Figura 15:** Barranco de Urmella. Fuente: Elaboración propia



**Figura 16:** Mapa de la red hidrológica del término municipal de Castejón de Sos. Fuente: IDE Aragón (elaboración propia).

## Actividades económicas

Las actividades económicas que se encuentran en el término municipal de Castejón de Sos, serían las ligadas históricamente al valle, como son la ganadería bovina y ovina, la explotación maderera y la agricultura.

Actualmente se han añadido nuevas actividades económicas en el ámbito de los servicios y del turismo, como por ejemplo las actividades en el río como rafting, las actividades en barrancos de escalada y barranquismo, el deporte del ski que atrae a cientos de turistas, a la par de actividades como senderismo, rutas en bici o parapente.

Se trata de un pueblo en el cual se ha producido una transformación paulatina económica en los últimos 30 años con el objetivo de dar servicios a los turistas y como objetivo también de conservar en el pueblo la población e intentar atraer a nuevos residentes.

Al ser un pueblo volcado en los servicios a los turistas, encontramos diversos restaurantes, hoteles, tienda de alquiler de ropa o material del ski, supermercados, bares y hostales para poder atraer de la manera más eficiente a turistas y residentes de segundas viviendas que dejan grandes aportaciones de dinero.

Una actividad económica con un importante motor en la zona sería la construcción donde atrae a población extranjera debido a la demanda de nuevos proyectos de casas de apartamentos o chalés, que dan trabajo a muchas familias en el valle. En el propio núcleo de Castejón de Sos se están realizando actualmente proyectos de construcción en la zona este del pueblo siendo adosados unifamiliares de segunda residencia.

Principalmente, como muchos pueblos del Pirineo, viven por y para el turismo, generalmente el turismo de invierno, el de los esquiadores, sin ellos el pueblo sufriría una caída de sus ingresos exponencial que haría que se cerrasen negocios como tiendas de alquiler de ski o restaurantes enfocados a atraer clientes de buen nivel económico que se dejan cada fin de semana que suben entre hoteles, restaurantes y alquiler una considerable parte de dinero que se reparte entre los negocios de las localidades.

Como ejemplo de la idea que la teoría que se desarrolla, esta noticia habla sobre, en el tiempo de los confinamientos provinciales y la pandemia, la gente no podía ir al pirineo a esquiar por lo que los negocios se encontraban cerrados debido a la escasa oferta que solo daba la gente de Huesca, principalmente Huesca capital y se salía a manifestar para abrir los confinamiento bajo el lema de “Nuestros pueblos cerrados, mueren”, dando la razón a que si la gente de las ciudades, el Pirineo y más sus habitantes, se encontraron en una situación precaria económicamente y haría que aumentase la emigración y por tanto la famosa despoblación de los pueblos.

[Protesta bajo la lluvia en Castejón de Sos contra el parón de la actividad turística.](#)

## 6- Resultados

### Inundaciones

En este apartado se va a mostrar los resultados, fotografías y cartografías realizadas para el mejor estudio de este fenómeno que se produce para el área de estudio escogida.

Con estas búsquedas se han conseguido obtener datos de antiguas crecidas que si bien no alcanzaron a la del año 2013 en metros cúbicos por segundo sí que tuvieron una importante potencialidad pudieron provocar daños y destrozos en las localidades del área de estudio.

La potencialidad y agresividad que caracteriza a los ríos de montaña son su inestabilidad respecto al caudal debido a que en un corto periodo de tiempo pueden pasar de ser un río de estiaje en un caudal seco a llevar un torrente de agua debido a fuertes y rápidas precipitaciones, en la zona del Pirineo, estas precipitaciones son comunes en los meses de verano.

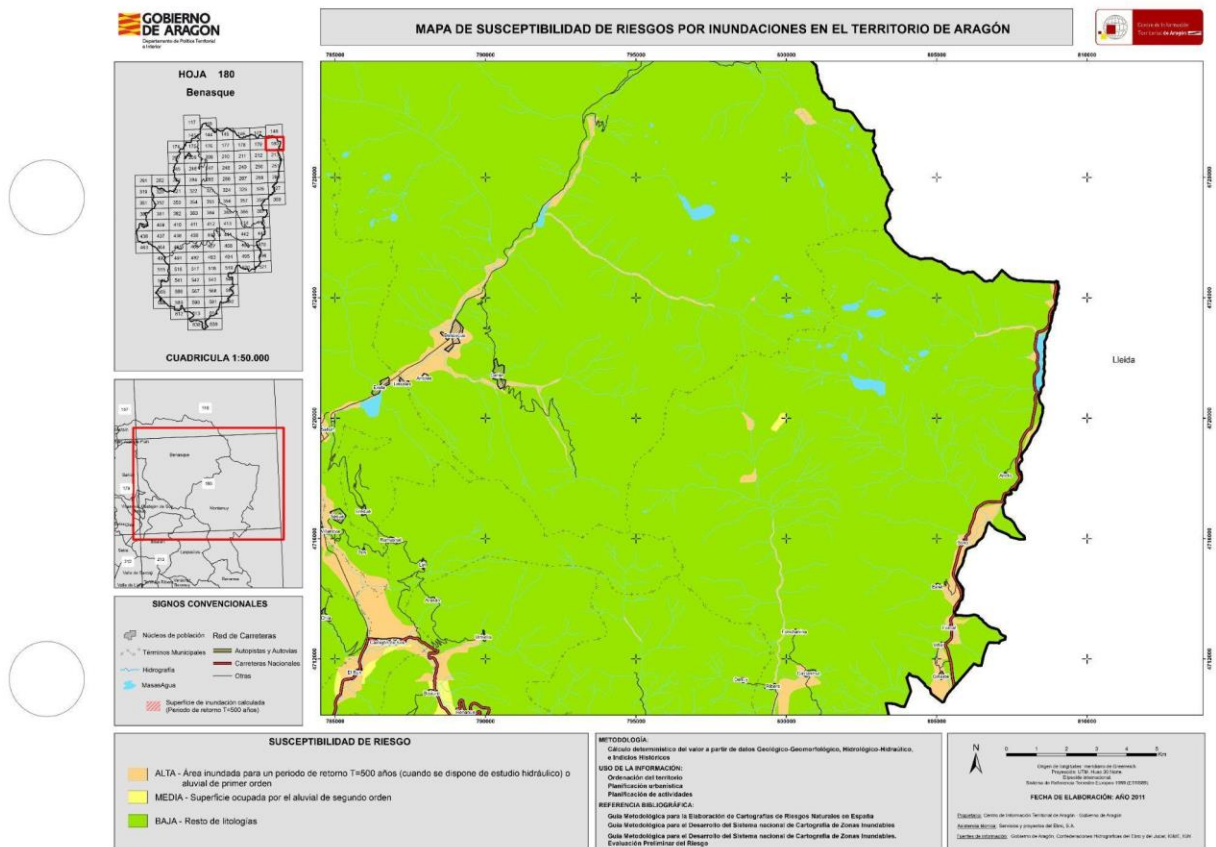


Figura 17: Mapa de susceptibilidad de riesgos por inundaciones en el territorio de Aragón. Fuente: Gobierno de Aragón.



**Figura 18:** Riesgos de inundaciones, para el término municipal de Castejón de Sos.

Lo que representa esta cartografía sería el riesgo de inundación para un periodo de retorno de 500 años, es decir, una gran inundación debido a una fuerte crecida y desborde del río Ésera. Es un periodo de tiempo muy largo, debido a que las inundaciones son más frecuentes para un periodo de retorno de 10 y 20 años incluso de 50 y 100 años.

Por lo que se ha procedido a realizar las cartografías de cómo quedaría el riesgo de inundación para periodo de retornos de 10 y 100 años, exceptualmente también se ha realizado propiamente la de 500 años.



**Figura 19:** Cartel de advertencia del río Ésera. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 20:** Cartel de advertencia del río Ésera. Fuente: Elaboración propia.

Ambos carteles avisan ya de que se trata de una zona de variaciones bruscas de alturas de las aguas, y advierten sobre la peligrosidad del entrar al cauce. Los carteles se encuentran a escasos metros del cauce del río, en la localidad de Castejón de Sos.

Destacar que en la zona donde se encuentran los carteles, hay unas escaleras de bloques de hormigón, que bajan hasta el propio cauce del río, y que ahí se encuentran unas pozas, que incluso han sido arregladas para permitir mejor el baño en los meses de verano donde son muchas las personas que se acercan al río a bañarse.

Actividad un tanto peligrosa en momentos de mucha precipitación que puede conllevar a un aumento rápido y exponencial del caudal y a un posible desbordamiento pudiendo causar este una posterior inundación con afecciones a infraestructuras y servicios como con el coste de vidas humanas.



**Figura 21:** Escaleras de hormigón que bajan a la zona de recreo del río. Fuente: Elaboración propia.



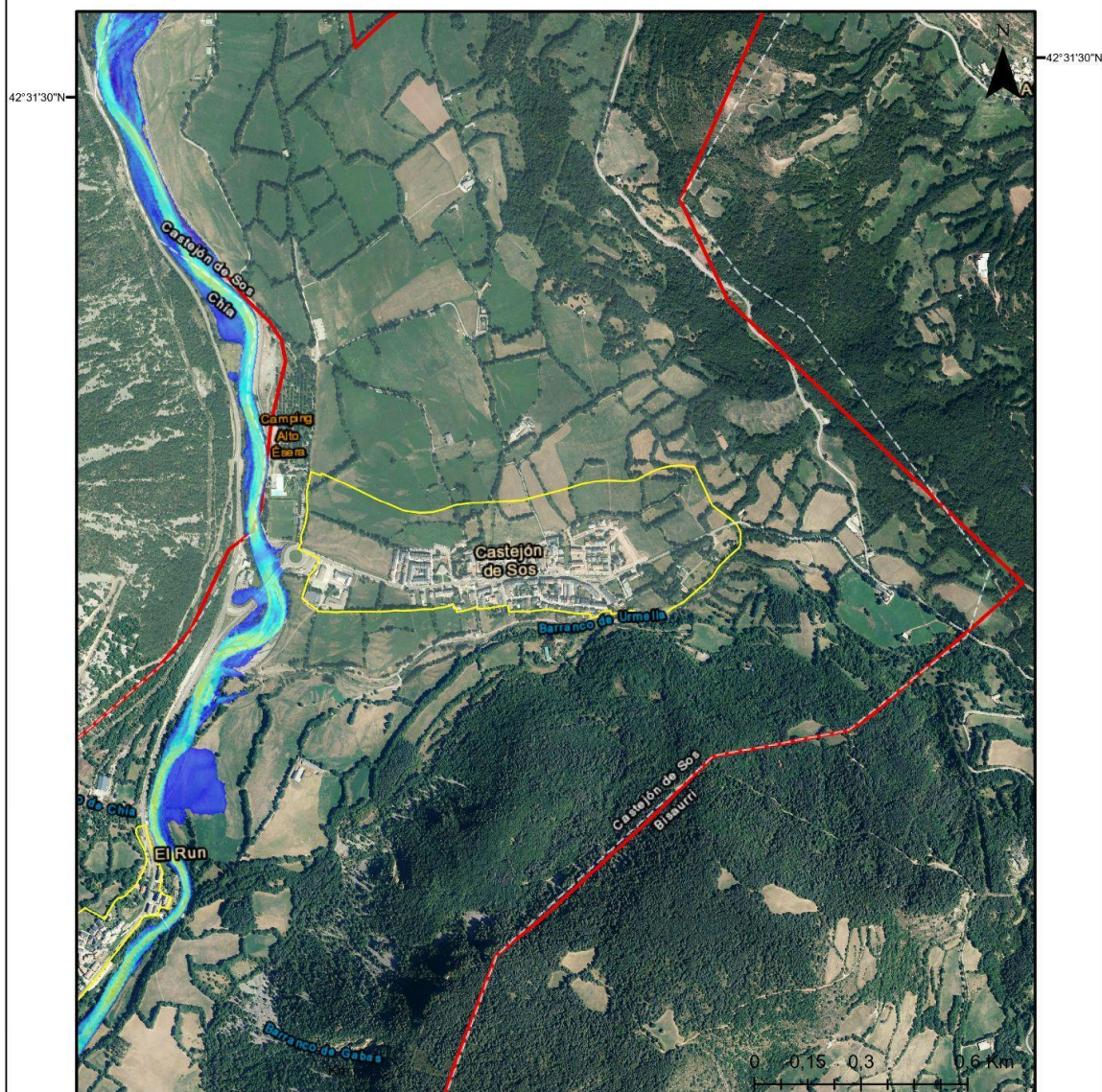
**Figura 22:** Zona de baño donde se encuentran las pozas. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se pondrá la serie de cartografías realizadas con los diferentes periodos de retorno:

# Mapa de peligrosidad de inundación PR - 10 años

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
 Datum: ETRS 1989  
 Proyección: UTM 31N  
 Fuente: IGN e IDE Aragón

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



- Núcleos de población
- Término municipal
- Río Ésera
- Altura del agua**
- Máximo : 8 metros
- Mínimo : 0,01 metros

### Área de estudio

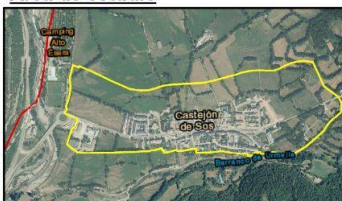
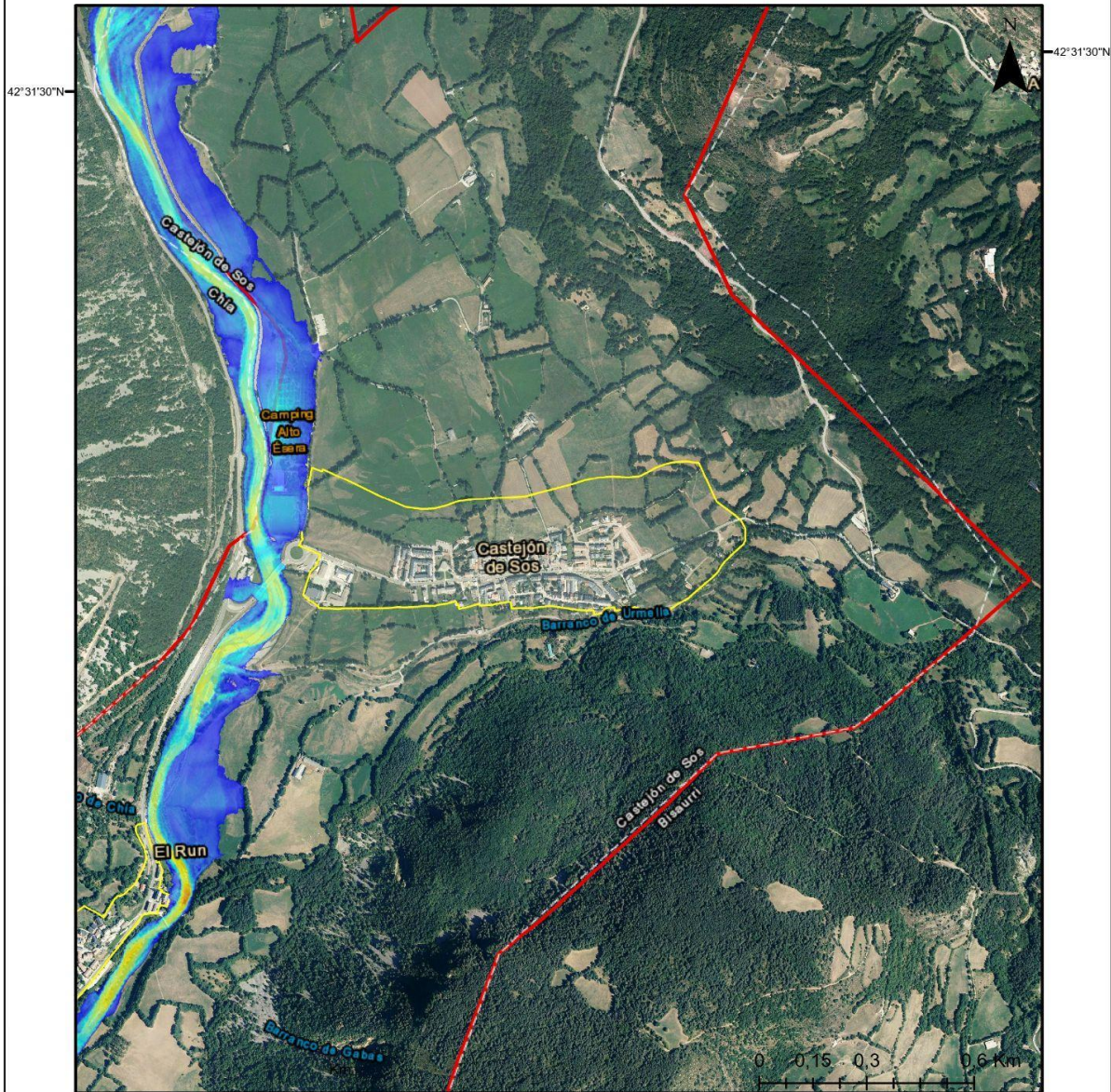


Figura 23: Mapa de peligrosidad de inundación PR 10 años. Fuente: SNCZI Miteco

# Mapa de peligrosidad de inundación PR - 100 años

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
 Datum: ETRS 1989  
 Proyección: UTM 31N  
 Fuente: IGN e IDE Aragón

Departamento de  
 Geografía y  
 Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



Núcleos de población  
 Término municipal  
 Río Ésera  
**Altura del agua**  
 Máximo: 9,5 metros  
 Mínimo: 0,01 metros

### Área de estudio

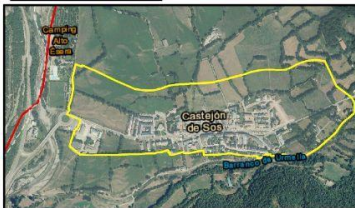


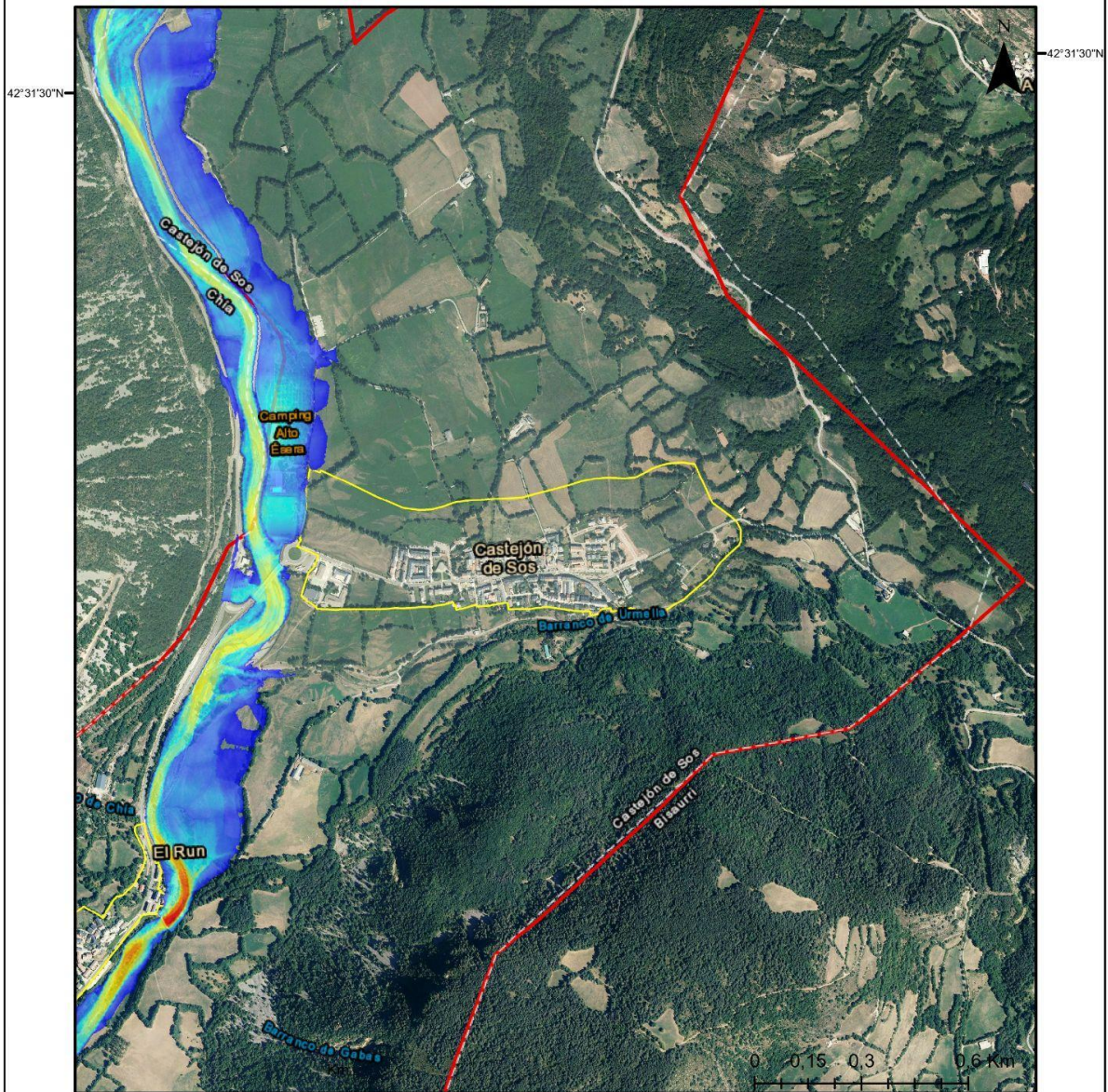
Figura 24: Mapa de peligrosidad de inundación PR 100 años. Fuente: SNCZI Miteco.

# Mapa de peligrosidad de inundación PR - 500 años

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
 Datum: ETRS 1989  
 Proyección: UTM 31N  
 Fuente: IGN e IDE Aragón



Departamento de  
 Geografía y  
 Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



- Núcleos de población
  - Término municipal
  - Río Ésera
- Altura del agua**
- Máximo: 10 metros
  - Mínimo: 0,01 metros

## Área de estudio

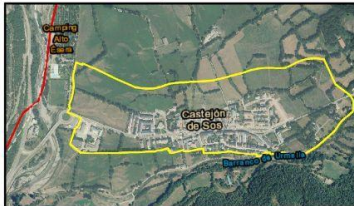


Figura 25: Mapa de peligrosidad de inundación PR 500 años. Fuente: SNCZI Miteco.

Como observamos en las tres cartografías, la peligrosidad de riesgo de inundación se sucede en una zona de ocio que se ubica a mano izquierda en la entrada al municipio de Castejón de Sos, donde se ubica el campo de fútbol donde juega la Unión Deportiva Montañesa, el rocódromo municipal, las piscinas municipales, un campo de tenis, dos zonas separadas de barbacoas con mesas de picnic, un skatepark y un parque de calistenia.

Algunos de estos servicios se han ubicado en la explanada que dejó el cierre del camping Alto Ésera después de que la riada del año 2013, se lo llevase por completo y se obligará a su cierre. Por lo que a fin de cuentas se han instalado servicios para la comunidad en una zona donde ya había una infraestructura que quedó arrasada por la virulencia del agua.

Con esto no se quiere decir que haya que cerrar los servicios y desmantelarlos ni mucho menos, sino que hay que tener un especial cuidado y seguimiento en momentos de fuertes precipitaciones que vayan a ocurrir y evitar que haya personas en esos momentos debido al riesgo que conlleva, todo el demás tiempo del año, debe de estar abierto para dar un servicio al pueblo de ocio y diversión.

Posteriormente a estas tres cartografías realizadas, sobre la peligrosidad de las inundaciones que puede sufrir el municipio de Castejón de Sos por parte del río Ésera, se ha seguido realizando cartografías sobre la afección de estas inundaciones a las actividades económicas y el riesgo a la población que puede conllevar este riesgo natural.

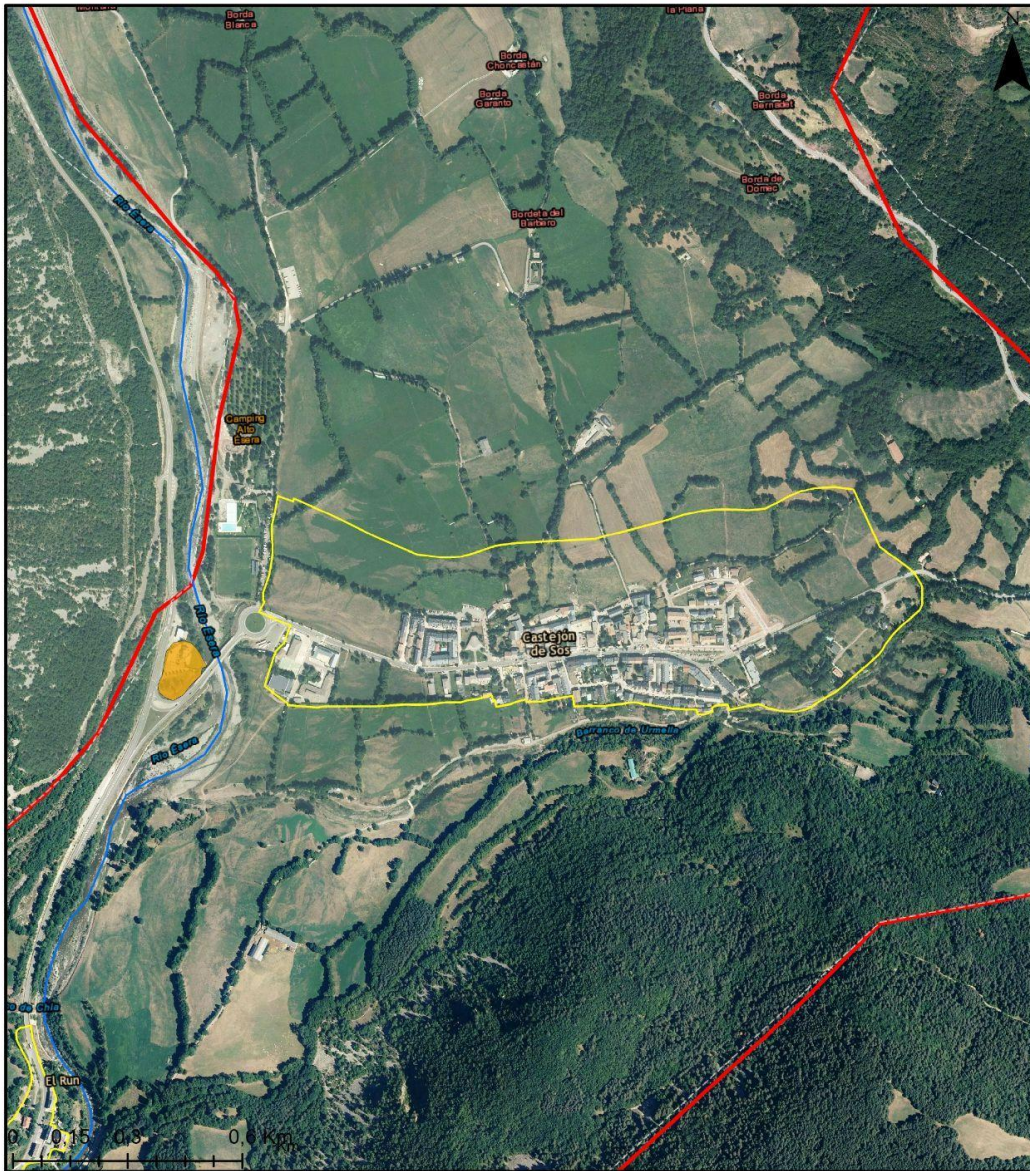
Para ello se ha consultado el SNZCI del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, y al no haberse hecho aún el riesgo para las actividades económicas y la población para el municipio de Castejón de Sos, lo hemos realizado siguiendo las pautas y guiándonos como en las cartografías oficiales.

# Mapa de riesgo a la población PR - 500 años

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
Datum: ETRS 1989  
Proyección: UTM 31N  
Fuente: IGN e IDE Aragón



Departamento de  
Geografía y  
Ordenación del Territorio  
Universidad Zaragoza



## Área de estudio

-  Núcleos de población
-  Término municipal
-  Río Ésera
- Infraestructura afectada**
-  Domicilio particular

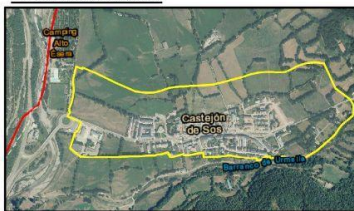
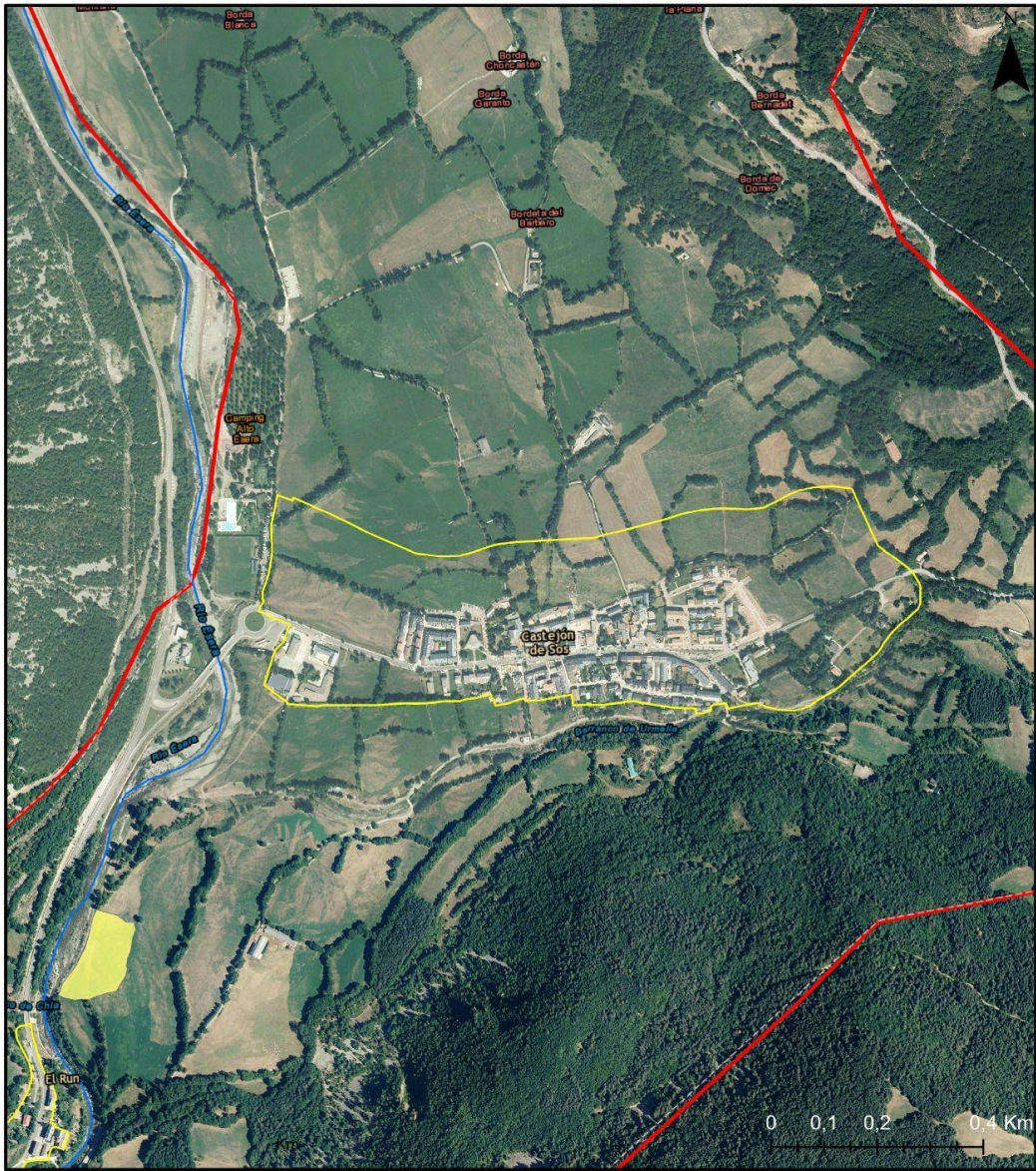


Figura 26: Mapa de riesgo a la población PR 500 años. Fuente: Elaboración propia.

# Mapa de riesgo a las actividades económicas PR - 10 años

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
 Datum: ETRS 1989  
 Proyección: UTM 31N  
 Fuente: IGN e IDE Aragón

Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



## Área de estudio

-  Núcleos de población
-  Término municipal
-  Río Ésera
- Infraestructura afectada**
-  Agrícola Secano

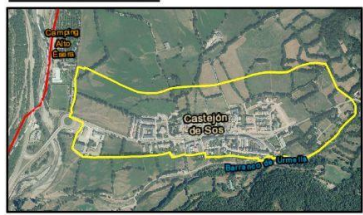


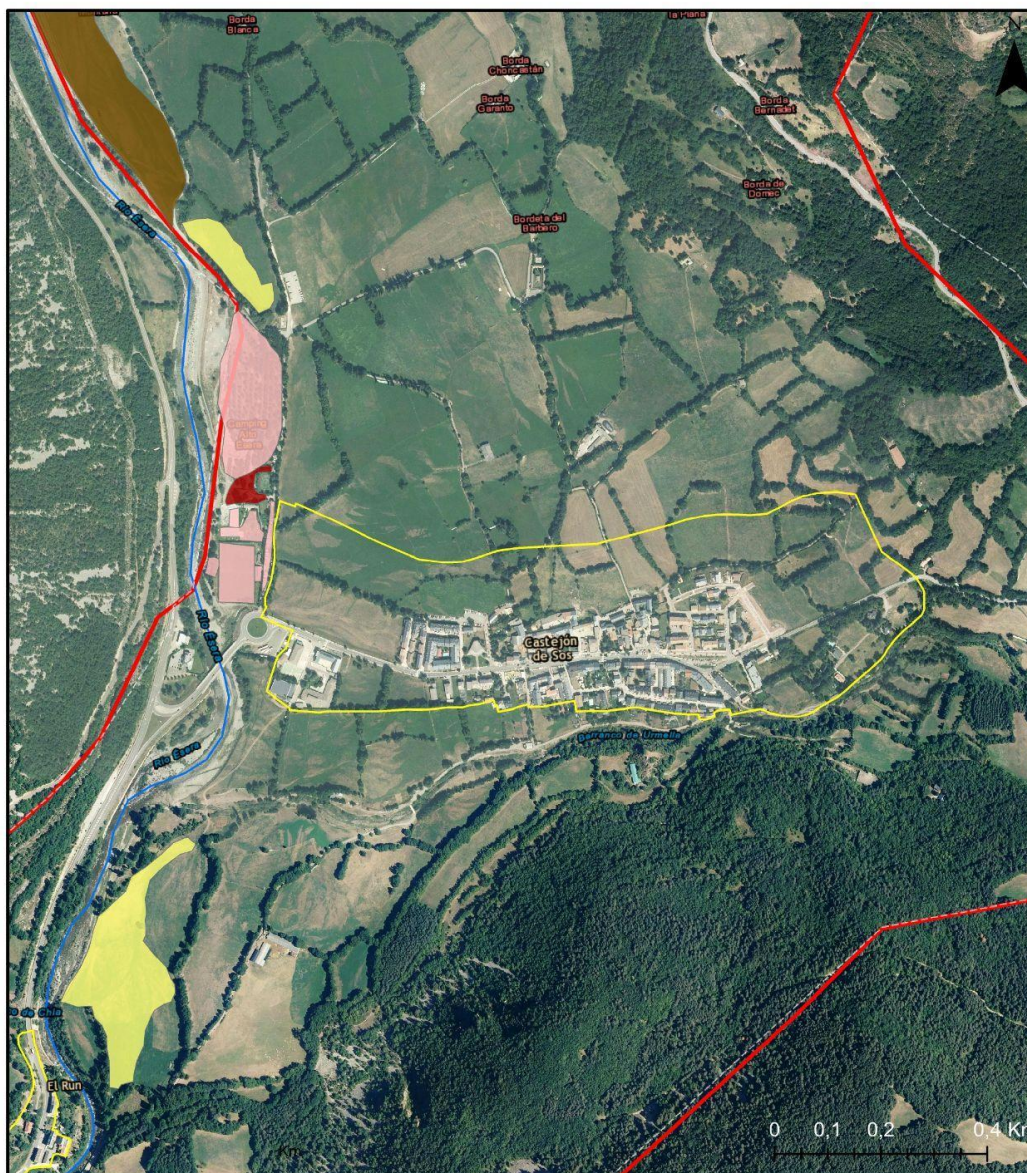
Figura 27: Mapa de riesgo a las actividades económicas PR 10 años. Fuente: Elaboración propia.

# Mapa de riesgo a las actividades económicas PR - 100 años

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
 Datum: ETRS 1989  
 Proyección: UTM 31N  
 Fuente: IGN e IDE Aragón

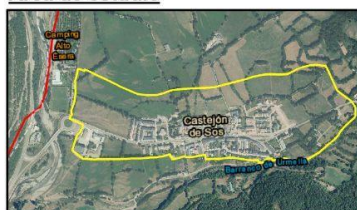


Departamento de  
 Geografía y  
 Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



- Núcleos de población
- Término municipal
- Río Ésera
- Infraestructura afectada**
- Agrícola seco
- Infraestructura social
- Infraestructuras aeroportuarias
- Urbano disperso

## Área de estudio



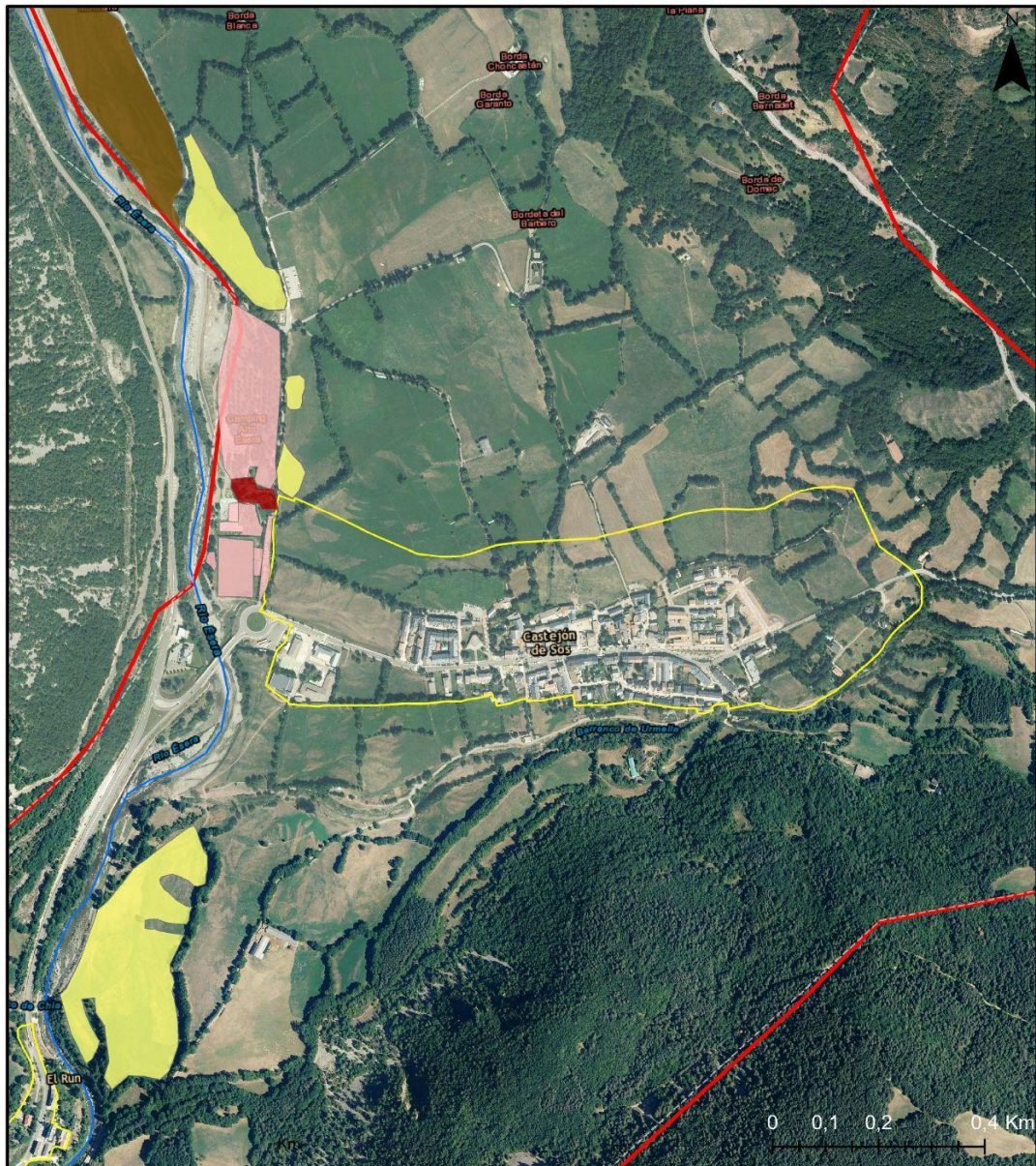
**Figura 28:** Mapa de riesgo a las actividades económicas PR 100 años: Fuente: Elaboración propia.

# Mapa de riesgo a las actividades económicas PR - 500 años

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
 Datum: ETRS 1989  
 Proyección: UTM 31N  
 Fuente: IGN e IDEARagón



Departamento de  
 Geografía y  
 Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



- Núcleos de población
- Término municipal
- Río Ésera
- Infraestructura afectada**
- Agrícola Secano
- Infraestructura social
- Infraestructuras aeroportuarias
- Urbano disperso

## Área de estudio

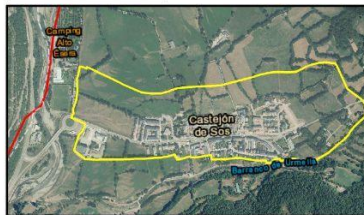


Figura 29: Mapa de riesgo a las actividades económicas 500 años. Fuente: Elaboración propia.

Como se ha representado en las cartografías ahora expuestas, el riesgo tanto a actividades económicas y población es presente y constante en estos momentos debido a que se han realizado a como está hoy en día la localidad. Las principales infraestructuras que se ven afectadas se han fotografiado para la visualización de estas por parte de los lectores.

He de destacar el uso del catastro municipal como una fuente de información usada para la mejor aproximación sobre los datos de las parcelas afectadas en el ámbito de las actividades económicas para la realización de esta serie de cartografías antes presentadas (Catastro,2023).

Se va a poner una serie de fotografías de los servicios e instalaciones que se encuentren en la zona de inundación:



**Figura 30:** Campo de fútbol. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 31:** Caseta para barbacoas y mesas de picnic. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 32:** Piscina municipal. Fuente Elaboración propia.



**Figura 33:** Campo de tenis. Fuente: Elaboración propia.



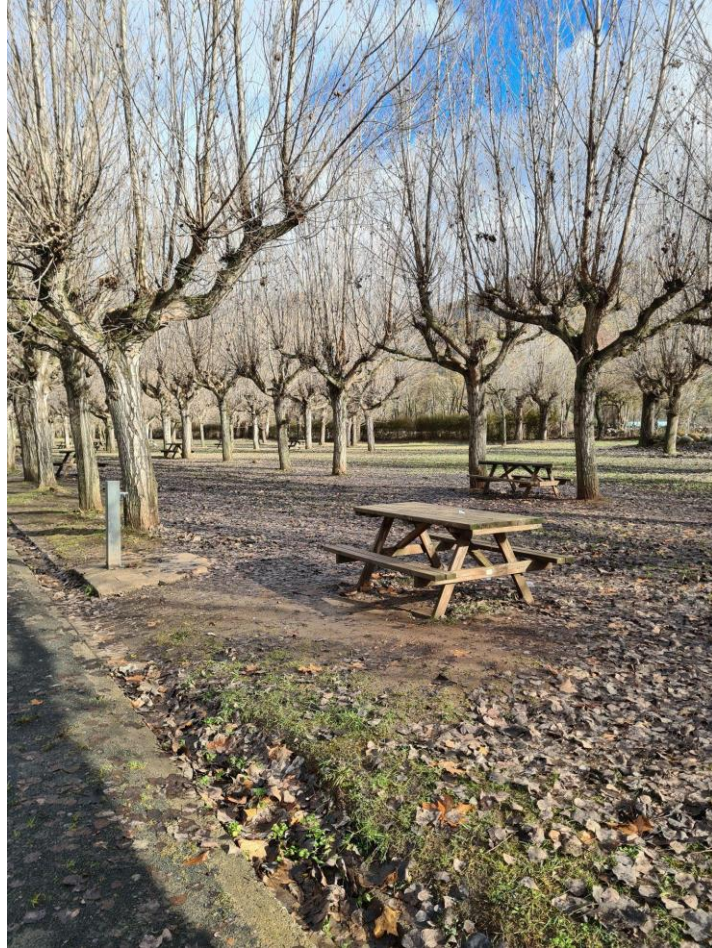
**Figura 34:** Skatepark. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 35:** Parque de calistenia. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 36:** Segunda zona de barbacoas. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 37:** Segunda zona de picnic. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 38:** Rocódromo municipal. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 39:** Cartel de advertencia ubicado en los terrenos del antiguo camping. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 40:** Restos de madera muerta actuales de la riada de 2013. Fuente: Elaboración propia.

Todas estas imágenes han sido sacadas en la zona de flujo preferente del río Ésera, y muchas de ellas en donde se ubicaba antiguamente el camping municipal. Queriendo la realidad de construir en una zona susceptible de recibir una inundación del río aledaño.

La riada más recordada en el término municipal de Castejón de Sos, es la ocurrida el 18 de junio de 2013, una riada producida por las fuertes lluvias y el agua del deshielo. Produjo cortes de carreteras, puentes arrastrados por el agua, al igual que coches y cabañas cercanas al cauce del río.

La peor parte fue el arrasamiento del camping Alto Ésera que nunca más se volvió a abrir, camping el cual no contaba con todos los permisos necesarios por parte del ayuntamiento y que se hacía durante años la “vista gorda” debido a que era un foco económico para el municipio durante los meses estivales del año.

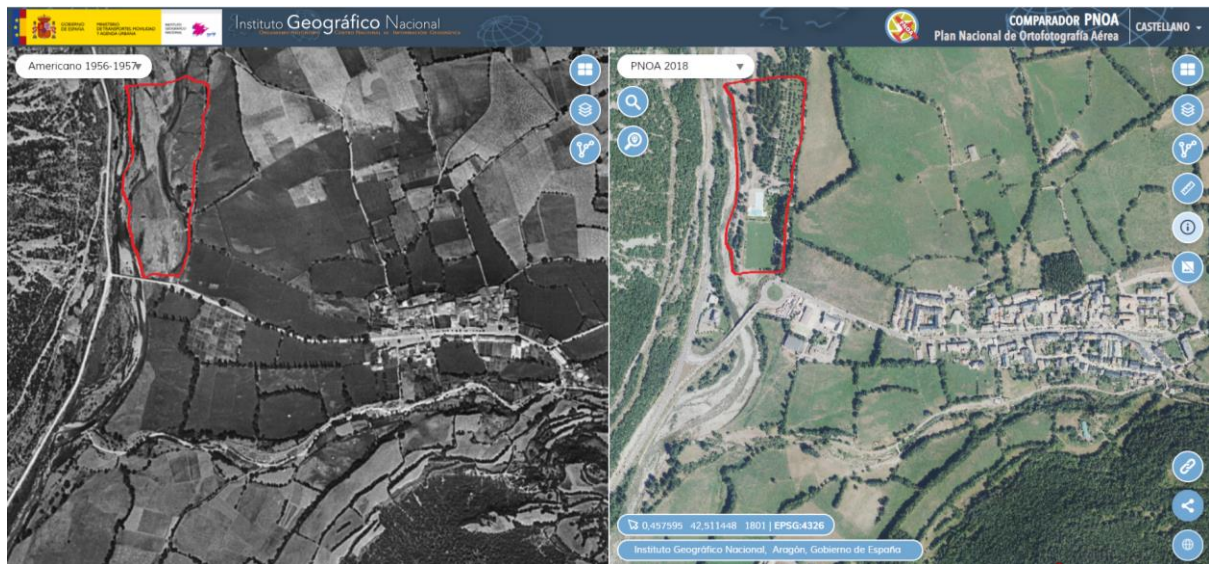
Se contó con momentos de crecidas que llegaron a los 185 metros cúbicos por segundo medidos por la estación de aforo de Eriste, es el dato más elevado de los demás conseguidos de otras crecidas de años anteriores desde que se empezaron a registrar datos desde los años 50.

Mayores riadas en el municipio de Castejón de Sos	
Mes y Año	Metros cubicos
Agosto de 1966	116 m <sup>3</sup> /s
Noviembre de 1963	130 m <sup>3</sup> /s
Noviembre de 1965	150 m <sup>3</sup> /s
Junio de 1978	125 m <sup>3</sup> /s
Junio de 2013	185 m <sup>3</sup> /s

**Tabla 1:** Mayores riadas en el Municipio de Castejón de Sos Fuente: Miteco, Gobierno de España.

Aquí vemos una tabla con las mayores riadas registradas para el municipio de Castejón de Sos por ejemplo, en agosto de 1966 se llegó a los 116 metros cúbicos por segundo, en noviembre de 1963 a los 130 metros cúbicos por segundo, en noviembre de 1965 a los 150, en junio de 1978 a 125, y ya por último llegaríamos al puesto número uno con los 185,09 metros cúbicos por segundo del año 2013 (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2023)).

Ninguna de las anteriores crecidas iguala a la ocurrida en 2013 y que tan desastrosa fue, hay pocos datos e información sobre los problemas que pudieron causar estas riadas anteriores, seguramente no harían daños a infraestructuras y servicios debido a que, en aquella época, no se ubicaban en esa zona ningún tipo de infraestructura ni edificación si no que eran campos, por lo que el daño es menor.



**Figura 41:** Comparador PNOA histórico. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

Imagen se nos muestra el comparador de PNOA histórico donde a mano izquierda tenemos la ortofoto del vuelo americano de 1956 y en la margen derecha la última ortofoto más actualizada del 2018.

Se ha realizado el tramo de la ubicación de los servicios actuales fotografiados que se encuentran en zona de flujo preferente del río y que pueden ser dos daños causados por una posible riada. En cambio, en 1956 en esas tierras no se encontraba nada, sino en cambio, parece que el cauce del río fuese más grande que el actual y en donde las crecidas y riadas hubiesen tenido un menor impacto debido a las mejores condiciones.

Aragón cuenta con un plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones (PROCINAR), tiene como objetivo establecer una organización y realizar los procedimientos de actuación tanto públicos como privados como objetivo de hacer frente a las emergencias por inundaciones ya sea debido a fuertes precipitaciones o por rotura de presas o embalses (PROCINAR DGA, 2019)

En este plan se realiza previamente un análisis, se clasifica los daños y se establece un operativo donde se establecen los procedimientos de actuación además de conocer con qué medios y recursos se disponen para que a la hora de ocurrir las inundaciones no se pierda tiempo y se sepa cómo actuar frente a este riesgo natural.

La comunidad autónoma de Aragón dispone de este plan especial de emergencias ante inundaciones desde el 4 de diciembre de 2006 el cual fue revisado y vuelto a aprobar el 8 de octubre de 2019 por las Cortes de Aragón.

## Incendios

En este apartado se quiere profundizar en la problemática que año tras año se produce en zonas de vegetación de nuestra geografía, los incendios forestales, han sufrido un importante incremento en las dos últimas décadas, tanto en número como en la superficie total afectada.

La superficie forestal de nuestra comunidad abarca un total de 2,5 millones de hectáreas, lo que a grandes rasgos supone el 53% de la superficie total de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Valle de Benasque, posee una gran superficie de área arbolada, provocando que cada verano sea un objeto de control y cuidado por parte de las administraciones con el fin de evitar los desastrosos incendios forestales que asolan la península y que cada vez son más feroces e intensos. Por ello el valle cuenta con una dotación de bomberos en la localidad cercana de Villanova a tan solo siete minutos en vehículo de distancia de Castejón de Sos.



**Figura 42:** Dotación de bomberos que cuenta el Valle de Benasque. Fuente: [Parque de Bomberos de Villanova - Aragón](#)

No son muchos los incendios forestales que han ocurrido en el Valle de Benasque y que hayan tenido focos cercanos al término municipal de Castejón de Sos. En los últimos años, se han producido dos incendios que han quedado reflejados en noticias de periódicos altoaragoneses.

El 18 de enero de 2022, un fuego autorizado se extendió a 5000 metros cuadrados en la zona de San Martín, núcleo urbano dentro del municipio de Benasque. El incendio no dejó heridos y quemó vegetación de monte bajo, no afectó a zonas de especial protección.

Enlace a noticia: [Extinguen un incendio de monte bajo y varias fincas rústicas en Benasque](#)

Por otro lado, el 8 de marzo de 2012, se declaró un incendio en el valle de Castanesa que colinda con el término municipal de Castejón de Sos y que provocó el desalojo de 14 pequeños núcleos de población pertenecientes a los municipios de Montanuy y Laspaules.

Parte de los desalojados fueron enviados a Castejón de Sos a pasar la noche debido a la cercanía entre los municipios. El incendio provocó el corte de la N-260 a su paso por Castejón de Sos.

Enlace a noticia: [14 núcleos de población desalojados en el incendio de Huesca - El Día - Hemeroteca 09-03-2012.](#)

Además, en los últimos años se ha producido algún incendio en varias viviendas en el municipio de Castejón de Sos pero que no ha llegado a mayores debido a la rapidez y eficacia de los bomberos de la zona por lo que las llamas no han alcanzado cobertura vegetal y no fueron a mayores los incendios.

Este tipo de incendios, aún por venir de ámbito antrópico pueden ser considerados riesgo natural debido a que pueden llegar a afectar a la vegetación que, en el entorno de un pueblo del Pirineo, se puede encontrar a escasos metros del foco del incendio y haga que el incendio se expanda y sea más virulento y de mayor magnitud.

Enlace a noticias:

- [Una familia sale ilesa del incendio de su vivienda en Castejón de Sos](#)
- [Los bomberos sofocan el incendio de una vivienda en Castejón de Sos](#)

Posteriormente se ha realizado una cartografía sobre el riesgo de incendio forestal para el término municipal de Castejón de Sos y sus alrededores, clasificando la posibilidad de riesgo en siete rangos dentro de una misma variable, dependiendo de la afección de darse el riesgo en esa zona.

Estos siete rangos en los que se ha clasificado en la cartografía, el riesgo de incendio forestal, son los diseñados por parte del Gobierno de Aragón para la clasificación de las zonas y su posterior protección ante tal riesgo, según el reglamento (UE) nº 1305/2013.

Los datos se sacaron del IDEAragón, con la información de susceptibilidad de riesgos de incendios.

Aragón cuenta a su vez como contra inundaciones, un Plan Especial de Protección Civil de Emergencias contra Incendios Forestales, denominado PROCINFO. Su función es la de establecer una organización jerárquica y funcional, además de marcar los procedimientos a seguir para la actuación de recursos y servicios pertenecientes al Gobierno de Aragón.

Establece zonas de mayor peligro y vigilancia, establece las épocas de peligro en las que se puede dar un incendio forestal, coordina las actuaciones conjuntas en caso de incendio con el plan estatal de la nación, especificar los procedimientos de aviso e información a la población etc.

El PROCINFO se activa automáticamente cuando se produce una emergencia ya sea ordinaria o extraordinaria por un incendio forestal ya producido o cuando las previsiones y predicciones elaboradas por el departamento competente en materia de incendios forestales, departamento que colabora estrechamente por la AEMET, la Agencia Estatal de Meteorología.

La clasificación de las zonas de riesgo de incendio forestal por las que se rige el Gobierno de Aragón elabora siete tipos de riesgo por las que clasifica el territorio.

<b>Clasificación zonas de riesgo de incendio forestal</b>	
Tipo 1	Alto riesgo en zonas urbano - forestal
Tipo 2	Alto peligro y alta importancia de protección
Tipo 3	Alto/medio peligro y alta/media importancia de protección
Tipo 4	Bajo peligro y alta importancia de protección
Tipo 5	Bajo peligro y medio importancia de protección
Tipo 6	Alto peligro y baja importancia de protección
Tipo 7	Medio/bajo peligro y baja importancia de protección

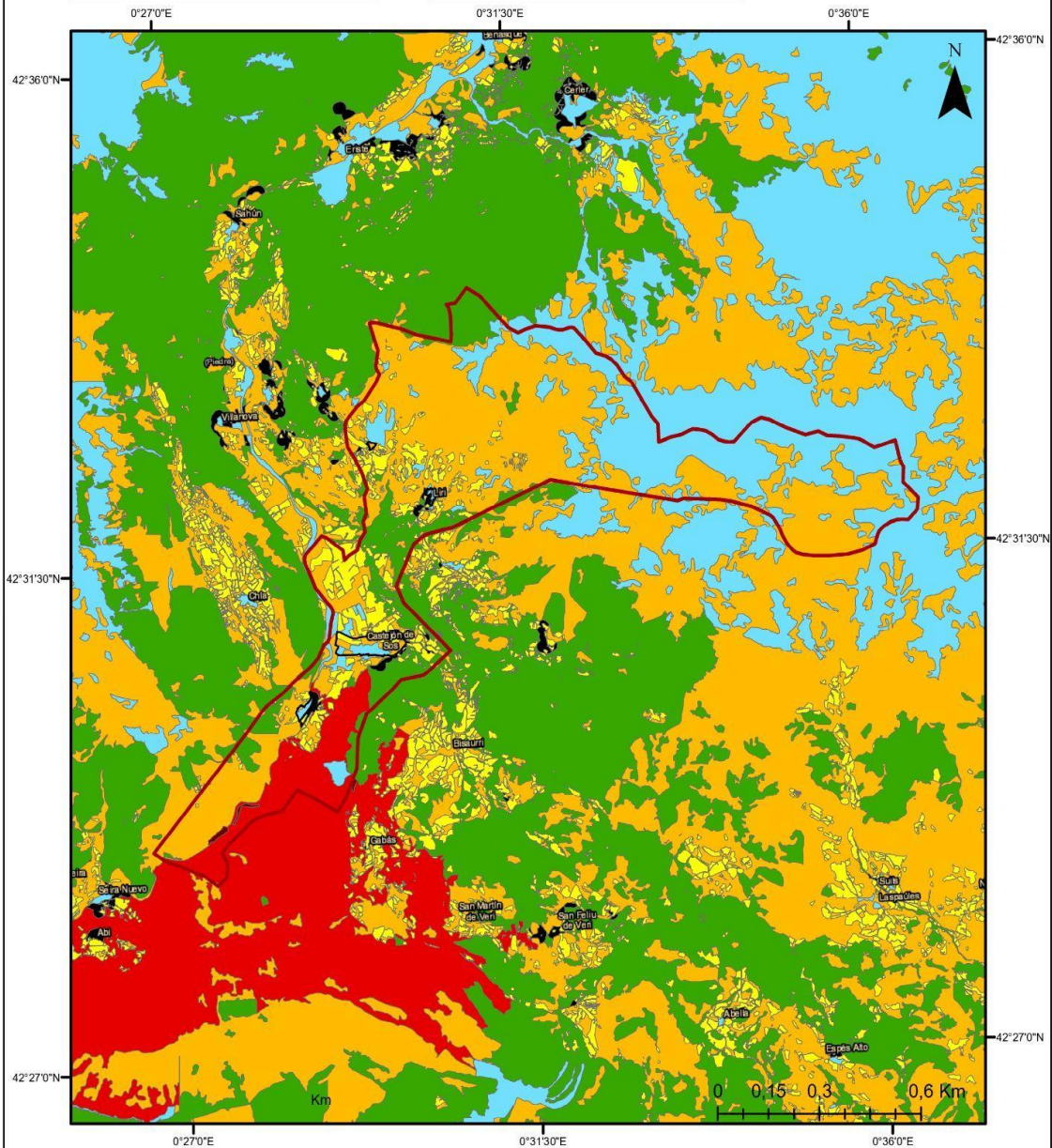
**Tabla 2:** Clasificación de las zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: Gobierno de Aragón.

Con esta clasificación se ha elaborado la cartografía para el riesgo de incendio forestal para el término municipal de Castejón de Sos.

# Mapa de riesgo de incendio forestal

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria  
 Datum: ETRS 1989  
 Proyección: UTM 31N  
 Fuente: IGN e IDE Aragón

Departamento de  
 Geografía y  
 Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



- Término municipal
- Núcleos de población
- Clasificación zonas de riesgo**
- Tipo 1
- Tipo 5
- Tipo 6
- Tipo 3
- Tipo 7
- Tipo 4

## Área de estudio



Figura 43: Mapa de riesgo de incendio forestal. Fuente: Gobierno de Aragón.

Gracias a este mapa, podemos conocer de manera más clara cuáles son las zonas de más riesgo ante la posibilidad de un incendio forestal en el área de estudio. La parte noreste del término municipal de Castejón de Sos, la parte que limita con el Pico Gallinero sería una zona de tipo 5 y 7, es decir, zonas de bajo peligro y baja o media protección.

En los entornos de los núcleos de población de Ramastué y Liri, son zonas de tipo al igual que el otro sector 5 y 7, aunque encontramos el color amarillo que representa el tipo 6 significando zonas de alto peligro y baja importancia de protección, término que choca un poco con lo que debería de ser el enfoque de la protección del territorio ante el riesgo de incendios forestales.

En el sur de la localidad de Liri, tenemos zonas con el valor 4 y color verde que significa que son zonas de bajo peligro, pero con una alta importancia para la protección, son todas las zonas boscosas y de matorrales que nos encontramos en la subida a Liri.

Siguiendo bajando, nos encontramos con nuestra localidad de estudio Castejón de Sos, la cual cuenta con una amplia gama de zonas con valores diferentes, encontramos en ella las zonas de riesgo de tipo 5, 6, 7 y 1. La zona de tipo 1 se asigna a zonas de alto riesgo para zonas urbanas - forestales, esta zona asignada de tipo 1, se encuentra en la zona del municipio del Barranco de Urmella, una zona con una amplia vegetación muy cerca de las casas, muchas de ellas unifamiliares, chalets de segundas residencias.



**Figura 44:** Barranco de Urmella y su vegetación. Fuente: Elaboración propia.

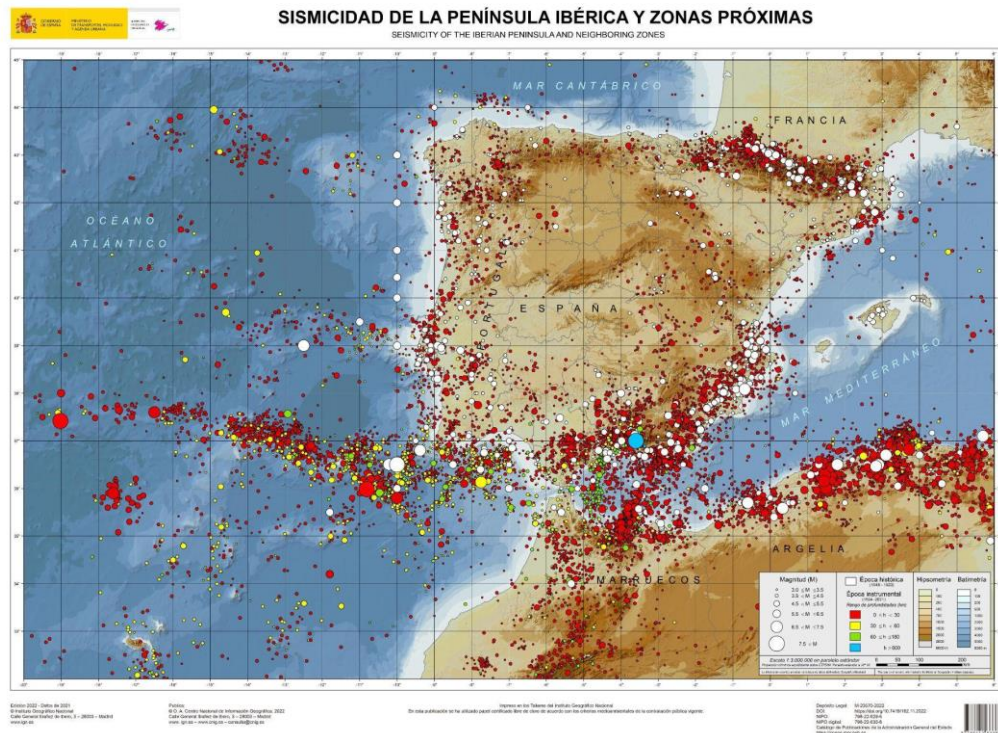
Siguiendo hacia el sur, en el municipio de El Run, a toda su zona este y principio del Congosto, encontramos la zona de riesgo de tipo 2, la roja la cual es la zona de alto peligro y alta importancia de protección, es decir, la zona más crítica y la que más puede sufrir el aumento de las temperaturas y las sequías en verano, el Congosto del Ventanillo es una zona declarada ZEC y LIG, por el Gobierno de Aragón, en el año 2021, en un área total de 2,46 km<sup>2</sup> (BOA, 2021)

## Actividades sísmicas

El Valle de Benasque es una zona con bastante actividad sísmica donde los pequeños temblores de tierra se registran con bastante asiduidad. La zona de los Pirineos ha sufrido cerca de 130 terremotos de una cierta intensidad desde comienzos del siglo XVIII.

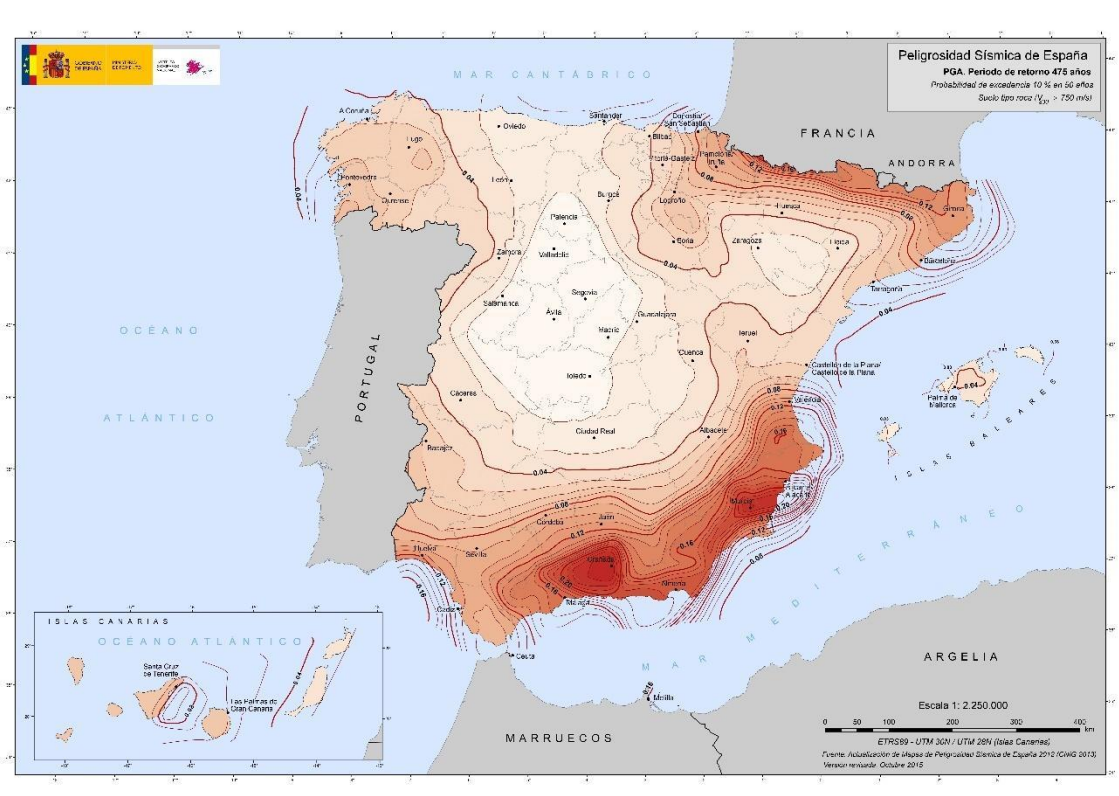
En el municipio de Benasque, hay registros que el día 24 de diciembre de 1982, ocurrió un terremoto de 4.1 grados de magnitud. Los Pirineos en una de las principales zonas sísmicas de la península, debido al choque de placas, que ya originó en el Cenozoico la misma. Hay datos de que en 1660 la villa de Benasque sufrió un fuerte terremoto.

A lo largo del siglo XX, hasta 14 terremotos se han producido en el Valle de Benasque, el más fuerte alcanzó los siete grados en la escala Richter en el año 1914. La actividad sísmica se relaciona con los movimientos más recientes de la corteza terrestre debido a esto, los Pirineos son un punto de importancia tectónica por la sutura en la Era Terciaria y el choque de las placas, lo que más tarde provocaría la denominada Orogenia Alpina (Rodrigo José Luís, 2023)



**Figura 45:** Mapa de sismicidad de la Península Ibérica. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

En la página oficial del IGN, encontramos un apartado de sismicidad histórica donde se pueden comprobar terremotos antes de 1900, la zona de Huesca no sale ningún dato, pero en cambio en la zona de Barcelona, incluye datos de terremotos que se dieron en la Ribagorza y en Bañeras de Luchón, una localidad francesa, pegada a la frontera y cerca de Benasque, por lo que también en el valle, se pudo haber sufrido estos terremotos.



**Figura 46:** Mapa de la peligrosidad sísmica de España. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

Este mapa del Instituto Geográfico Nacional representa la peligrosidad sísmica en España, con un periodo de retorno de 475 años, en donde nuestra zona de estudio salvando la zona del sur de España donde se ubica la mayor peligrosidad sísmica de nuestro país, es uno de los “puntos calientes” de nuestra geografía.

En este mapa, se representa la peligrosidad sísmica, cuanto más juntas se encuentren las curvas de nivel y el color sea más intenso, mayor es la peligrosidad sísmica, la zona del Pirineo, es un punto de actividad sísmica y obtiene el segundo valor más alto después de las provincias de Granada y Murcia, con un 0.16 de probabilidad dentro del periodo de retorno de 475 años.

En Aragón contamos con planes especiales de protección civil frente a diversos riesgos naturales que pueden producirse en nuestro territorio como los que ya hemos comentado anteriormente como los de la lucha contra inundaciones (PROCINAR) o frente al riesgo de incendios forestales (PROCINFO).

Además, cuenta con un Plan Especial de Protección Civil Ante Sismos de Aragón (PROCISIS), todos estos están recogidos en el PLATEAR, el Plan Territorial de Protección Civil en Aragón, consiste en un plan director, en el cual se integran los diversos planes de protección civil de órdenes inferiores, estableciendo en este las directrices para la elaboración y aprobación de estos, además del mecanismo y protocolo de activación entre todo ellos, para la buena cooperación (Gobierno de Aragón, 2014)

El PROCISIS, aprobado el 27 de abril de 2010, tiene como objetivo la organización y adecuamiento de los recursos y servicios necesarios de titularidad pública pertenecientes al Gobierno de Aragón, al objeto de hacer frente a las emergencias por terremotos. (Gobierno de Aragón, 2010)

Sus funciones básicas serían, parametrizar el riesgo sísmico en la comunidad, prever los mecanismos y procedimientos para la buena cooperación con los recursos y medios estatales, realizar estudios de edificios que puedan ser vulnerables a terremotos, así como de poblaciones afectadas de estos, etc.

## Seismic history of Barcelona [41.3842, 2.1763]



Total number of earthquakes: 11

Effects	Earthquake occurred:								
Is	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	MDPs	Imax
6	1373	03	02				<u>Ribagorça</u>	21	8
7	1428	02	02	08			Queralbs	35	9-10
2-3	1755	11	01	10	16		SW. Cabo San Vicente	1215	8
1	1761	03	31	12	15		SW. Cabo San Vicente	76	6-7
2	1817	03	18	10	45		Arnedillo	35	7-8
F	1845	10	03	21	55		Tivissa	10	6-7
F	1845	10	07	06	30		Tivissa	10	6-7
4-5	1854	07	20	02	45		Argeles-Gazost	9	5
4	1855	12	05	18	48		<u>Bagneres de Luchon</u>	9	4-5
3	1870	01	15	02	15		<u>Bagneres de Luchon</u>	10	5-6
3	1873	11	26	04	33		Bagneres-de-Bigorre	7	4-5

**Tabla 3:** Registro sísmico de Barcelona. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

El Valle de Benasque, dentro de la Comarca de Ribagorza, posee un servicio de extinción de incendios, salvamento y protección civil, que se pone en marcha el día 1 de enero del año 2003, con la creación de cuatro parques de bomberos profesionales que en un principio se encontraban repartido en Benasque, Castejón de Sos, Graus y Benabarre.

Años después se sustituyó el parque de bomberos de Castejón de Sos y se trasladó al municipio de Villanova.

Este Servicio de Extinción de Incendios, Salvamento y Protección Civil (SEISPC), actúa entre otros eventos, en el rescate y ayuda de personas después de catástrofes naturales como sean un movimiento sísmico y que puedan provocar accidentes de tráfico, cortes de carreteras, derrumbamiento de edificios y cualquier otro accidente derivado de un terremoto.

Recientemente, el día 17 de abril del año 2023, se ha producido un terremoto con epicentro en el Pirineo Francés, se ha dejado notar en localidades oscenses, entre ellas, Benasque. El sismo ha tenido una magnitud de 4,2 grados en la escala de Richter, una intensidad III y un kilómetro de profundidad. Se ha sentido especialmente en localidades del Valle de Benasque como Castejón de Sos y Eriste.

Para el IGN, la cordillera presenta una sismicidad “moderada” por lo que son frecuentes los terremotos, aunque la mayoría de ellos imperceptibles para los humanos.

Enlace web noticias terremotos:

- [Un terremoto de magnitud 2,7 en Luchon \(Francia\) se siente en la zona de Benasque](#)
- [Un terremoto de 3 grados con epicentro en Montanuy se deja sentir en el Valle de Arán](#)
- [Un terremoto en el Pirineo francés se deja sentir en Aragón: "Se ha movido hasta la tele"](#)

## Aludes

A los aludes generalmente se les conoce con el nombre de avalanchas, los cuales son un desplazamiento ladera abajo de un importante aporte de nieve que además puede llevar consigo durante su camino descendente desde grandes bloques de rocas hasta cobertura vegetal como árboles y troncos en su camino.

Los aludes se concentran en áreas de montañas de gran aportación nival y se ven precedidos a procesos naturales gravitacionales que afectan a las laderas. Este riesgo natural puede producirse por diferentes causas tanto internas como externas.

Respecto a las causas internas, la forma más común que se produzca es debido cuando ocurre que el manto de nieve sobre la superficie no es homogéneo ni posee la misma textura en todos sus flancos, lo que propicia que el propio peso de la nieve sea el causante del deslizamiento debido a la gravedad.

Un manto de nieve no es uniforme debido a que puede contar con nieve más compacta con temperaturas más baja y con aportaciones de nieve que hayan recibido grandes cantidades de radiación solar o precipitaciones que hayan hecho que esa superficie de nieve en contacto con estos factores, han aumentado su peso y se convierta en una capa propensa a desplazarse y arrastrar grandes cantidades de nieve. La velocidad del desplazamiento puede oscilar desde los 50 km/h hasta los 300 km/h.

Los aludes también pueden ser provocados por la acción humana generalmente generados por esquiadores y montañeros que por el propio paso de estar personas con su peso pueden llegar a cortar la superficie de las placas de nieve si la pendiente es suficiente para su deslizamiento.

Por lo que es muy importante el cuidado y muchas son las propias estaciones de esquí las que provocan mediante explosiones pequeños aludes controlados para despejar la zona del sobrante de nieve con la antelación de que no produzca mayores efectos a los esquiadores.

El Valle de Benasque no se libra de estos riesgos naturales, los ha sufrido siempre y con resultados dolorosos por la pérdida de vida humanas, en los últimos años se han producidos varios con epicentro en el Valle que se han saldado con la pérdida de hasta 21 montañeros desde el año 1996.

El caso que más impactó fue el producido en la Tuca Paderna, en el municipio de Benasque donde en 1991 un imponente alud sorprendió a un regimiento de montaña que volvía de hacer unas maniobras y lo sepultó produciendo nueve fallecidos (Villanueva María José, 2021).

En el término municipal de Castejón de Sos pueden darse casos de avalanchas de nieve, pero muy poco probable que llegasen al núcleo de población, como hemos visto en otras cartografías, el término municipal tiene una forma un tanto peculiar, alargado en su extremo este que hace que llegue a rozar el Pico Gallinero.



**Figura 47:** Pico Gallinero (izquierda) a vista desde el municipio de Castejón de Sos. Fuente: Elaboración propia.

El pico Gallinero se encuentra dentro de la estación de Cerler lo que hace que en esa zona deshabitada si se pueden llegar a dar casos de aludes, aunque concretamente para los núcleos de población no hay registros de que se hayan producido alguno y hayan llegado a afectarles. Es un peligro constante del cual no se puede olvidar en los meses de invierno, en especial después de unas nevadas copiosas.

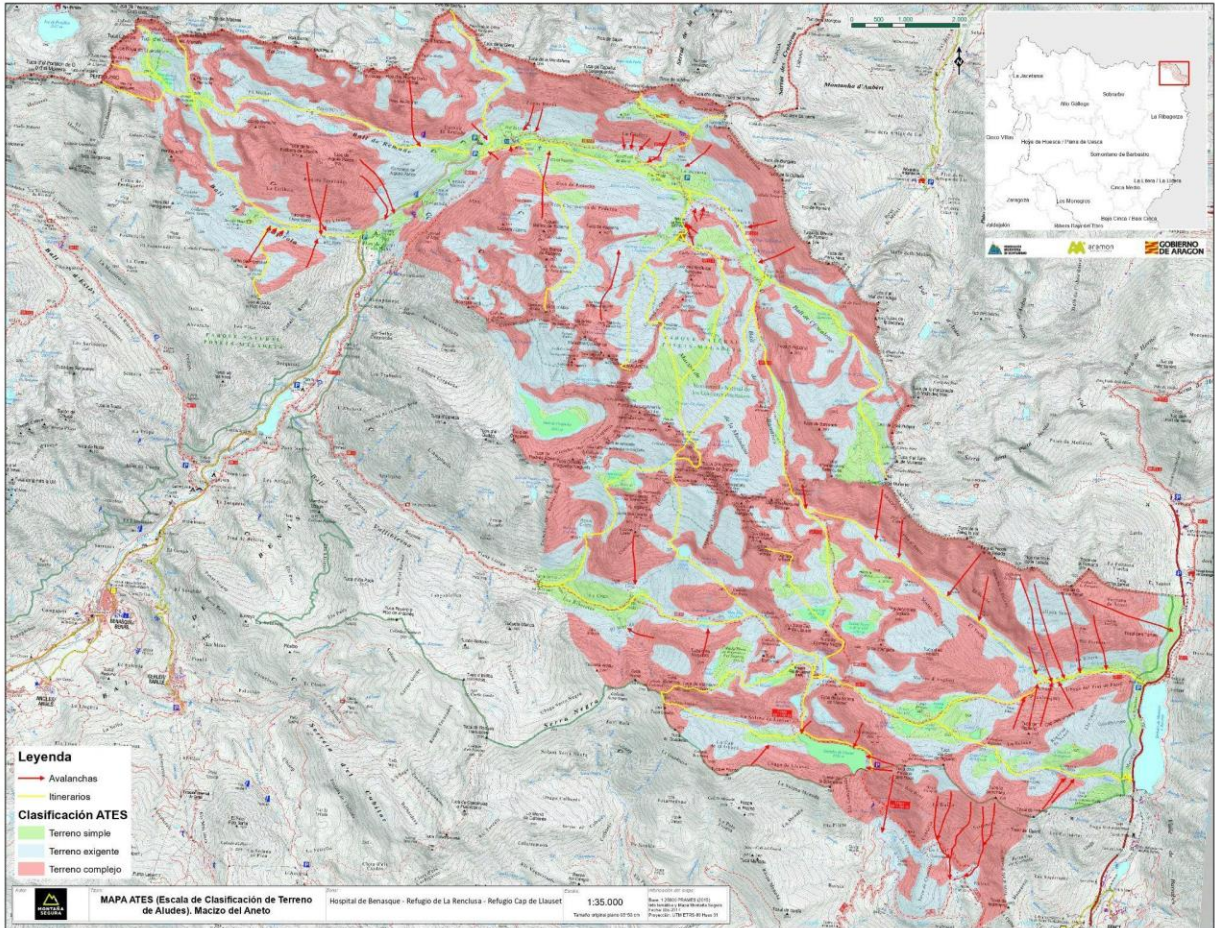
La cartografía ATES (Avalanche Terrain Exposure Scale), es una tecnología desarrollada en el año 2010 por Parques de Canadá, una entidad gestora de los parques nacionales que procura de la seguridad frente a casos de aludes y clasifica el terreno en función de su grado de exposición, estableciendo tres niveles de peligrosidad a los que se le asigna un color desde verde a rojo, midiendo la exposición a estos riesgos (ATESMAPS, 2023).

Esta tecnología estudia y analiza las variables como las pendientes, densidad del bosque, la frecuencia y el tamaño de los aludes entre otros para poder realizar la clasificación de las áreas montañosas de estudio.

Con estas variables, clasifica el terreno en simple, exigente o complejo. El terreno simple sería el cual tiene terreno forestal, aunque con claros donde pueden darse la llegada de aludes, aunque poco frecuentes, estos terrenos tienen muchas opciones para reducir o hasta de eliminar su exposición ante riesgos de aludes.

La siguiente clasificación sería la de terrenos exigentes, los cuales tienen zonas de trayectos de aludes bien definidos ya sea de entrada o salida de aludes. En este caso nos encontraríamos con opciones de reducir o eliminar la exposición frente al riesgo de aludes.

Por último, estarían los terrenos complejos, que serían aquellos más peligrosos en donde pueden darse múltiples aludes, zonas muy expuestas con bastante frecuencia de estos riesgos naturales. Serían zonas con inicio de aludes múltiples en donde encontramos mínimas opciones de reducir la exposición, debido a la complejidad del terreno.



**Figura 48:** Cartografía del riesgo de aludes para el Macizo del Aneto

Fuente: [https://www.montanasegura.com/ates/MAPA\\_ATES\\_Aneto.pdf](https://www.montanasegura.com/ates/MAPA_ATES_Aneto.pdf)

En esta cartografía, se nos muestra la peligrosidad del riesgo a que se dé un alud en el Valle de Benasque, observando el mapa de ATES, se muestra que el riesgo de aludes se queda completamente resguardado en las altitudes más altas del valle y no afectaría a nuestra localidad de estudio, pero sí a su término municipal, en las zonas norte y este debido a que se encuentran en la zona del Pico Gallinero y en la cabecera del Isábena.

Dentro del propio lugar de peligro, la zona de color rojo, la cual sería la más expuesta a este peligro, se ve que abarca gran cantidad de territorio por lo que es un riesgo que considerar en el ámbito comarcal.

Enlace a páginas web de referencia:

- [Los aludes han matado a 81 personas en las últimas décadas en el Pirineo aragonés](#)
- [El Pirineo se acerca al modelo suizo en la predicción de avalancha](#)

## Deslizamientos

Los deslizamientos son un fenómeno que se refiere a los movimientos de masas de suelo o roca que se desplazan siguiendo la pendiente en donde estén situados siguiendo una superficie de ruptura con la que el material desplazado se encuentra en todo momento en contacto. La velocidad de estos deslizamientos puede ser variable, en la mayoría de los casos es rápida y el volumen de materiales que se desplazan es bastante elevado.

Este riesgo natural se ve provocado por un desencadenante que son agentes externos naturales o antrópicos que son los que provocan el desplazamiento de los materiales en una ladera en un momento determinado. Estos agentes externos pueden ser desde fuertes precipitaciones, a grandes nevadas, el deshielo, terremotos o acciones antrópicas principalmente actividades relacionadas con la construcción como excavaciones, construcciones de embalses o la deforestación.

Es importante también el papel de los condicionantes que serían las características propias de la ladera que la pueden hacer más o menos susceptibles a producirse en ella estos fenómenos de arrastre y estabilidad. Las características principales son la vegetación con la que cuenta la ladera que puede frenar el deslizamiento y no hacer tan severo, la estructura y la litología.

De esta forma, los factores desencadenantes antes nombrados son los que en un momento determinado provocan estos deslizamientos, mientras que los factores condicionantes, es decir, las características y estado de las laderas son los que influyen en los mecanismos que determinan si el deslizamiento es más grave o no.

En concreto, el riesgo de deslizamiento que corre el término municipal de Castejón de Sos no es muy elevado como veremos en la cartografía elaborada gracias a los datos del IDE Aragón. Dentro del término municipal, en los núcleos de población no encontramos riesgos de deslizamientos.

Situándose en niveles muy bajos o bajos solo sobresaliendo en niveles muy altos, en las cotas más altas, debido en el noreste del término municipal en las zonas altas pegadas a la estación Cerler, en la zona del Pico Gallinero, existe riesgo de desprendimientos rocosos.

En estos lugares sí que pueden llegar a existir zonas de riesgo muy alto de desprendimientos de grandes bloques de considerable tamaño, aunque al ser zonas no habitadas, no se encuentra riesgo para la población. Pero sí que son zonas de pastizales se pueden encontrar en el momento ganado sobre todo bovinos siendo pastoreados como es costumbre en la ganadería extensiva del Pirineo.

Aunque el riesgo de deslizamiento en el municipio de Castejón no es muy elevado, situándose en un riesgo bajo, si es presente el riesgo debido a que en la parte sur del municipio está ubicado el barranco de Urmella, dicho barranco suele tener a lo largo del año un caudal muy reducido, pero al ser un barranco en zona de montaña puede llegar a tener una crecida exponencial en cuestión de muy poco tiempo debido a intensas precipitaciones.

Este barranco en un momento de fuerte crecida puede llegar a con la fuerza del agua dañar las viviendas que se encuentran en la orilla de este barranco y haga sucumbir los cimientos y provoque un deslizamiento de los materiales y sedimentos hacia el cauce, arrastrándolos aguas abajo y pudiendo provocar daños.

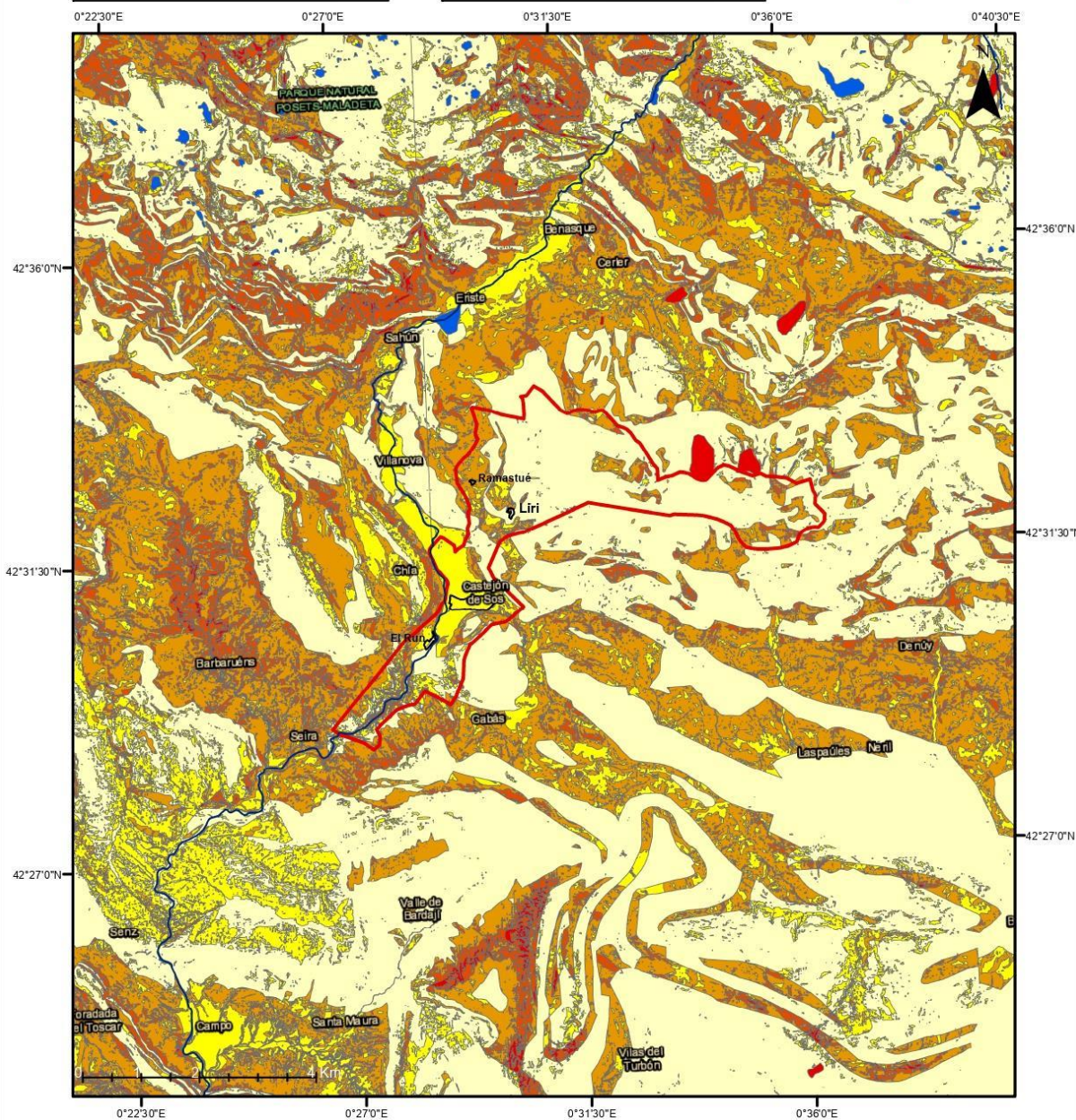
No hay registros de deslizamientos que hayan ocurrido en el término municipal y que hayan sido tan trascendentales para haber llegado a ser noticia.

# Mapa de susceptibilidad de riesgo de deslizamiento

Autor: Bosco Sánchez - Rico Soria.  
 Datum: ETRS 1989.  
 Proyección: UTM 31N.  
 Fuente: IGN e IDE Aragón.



Departamento de  
 Geografía y  
 Ordenación del Territorio  
 Universidad Zaragoza



## Área de estudio



Figura 49: Mapa de susceptibilidad del riesgo de deslizamiento. Fuente: IDE Aragón.

## 7- Conclusiones

A modo de cierre de este trabajo, podemos señalar que el análisis y estudio de los riesgos naturales para el término municipal de Castejón de Sos y en concreto para la localidad de mismo nombre, se ha podido desarrollar debido al buen número de artículos publicados, información en páginas web y datos de las administraciones públicas. Con todo ello se ha elaborado un estudio con el que no se contaba y se ha querido abrir una línea de trabajo para seguir estudiando y desarrollando nuevos trabajos del mismo género académico.

Este TFG engloba de forma sintética los conocimientos, actitudes y habilidades integrados en las diferentes materias a lo largo de los cuatro cursos académicos. Esta realización es fundamental como paso previo a la práctica profesional.

Con este trabajo se ha pretendido desde el primer momento poner de manifiesto los peligros que suponen los riesgos naturales sumados a una mala planificación urbanística pueden desencadenar en un desastre como es el relatado a lo largo del trabajo, la inundación del Ésera en 2013 y su paso por la localidad de Castejón de Sos. Señalar que, con la elaboración de este estudio, la planificación urbanística no es el desencadenante de los riesgos naturales ya que se pueden dar de forma natural pero una buena planificación puede reducir el impacto.

Con los referido en el apartado de objetivos, se ha logrado conseguir un estudio elaborado, cohesionado y coherente sobre los riesgos naturales que se pueden dar en una localidad de montaña y el urbanismo como ejemplo de planificación acertada o negligente para la ocurrencia de alguno de los riesgos naturales previamente descritos una disminución de los daños tanto materiales como humanos.

Pienso que este trabajo ha ayudado mejor a comprender la importancia y necesidad de este tipo de trabajos para el mejor entendimiento de los riesgos naturales que se pueden dar lugar y lo importante que es una buena organización y conocimiento previo para una mejor respuesta frente a estos.

Finalmente me gustaría que en el futuro se impusiera más lo ambiental a lo económico en situaciones donde se sabe que se puede ver afectadas vidas de terceros como un error humano de la administración que finalmente es la que tiene la última palabra.

## 8- Referencias bibliográficas

- Asociación Turística Empresarial Valle de Benasque. Parques y espacios protegidos. <https://www.benasque.com/es/destino/parques-espacios-protegidos>.
- DELGADO, C., GIL DE ARRIBA, C., HORTELANO, L.A., PLAZA, J.I (2003): "Turismo y desarrollo local en algunas comarcas de la montaña cantábrica: recursos y planificación". Cuadernos de turismo, 12; pp. 7-34.
- Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Desarrollo Sostenible. <https://sdgs.un.org/es/topics/disaster-risk-reduction>.
- Daniel (27 de julio, 2018). Apuntes sobre la geología del Valle de Benasque. <https://casabringasort.com/apuntes-sobre-la-geologia-del-valle-de-benasque/>.
- (J.M. GARCÍA-RUIZ, 1992). Mapa geomorfológico Benasque. GEOFORMA ediciones.
- Eduardo MARTÍNEZ DE PISÓN (1990) Morfoestructuras del valle de Benasque (Pirineo Aragonés).
- Luis Villar "ESQUEMA DE LA VEGETACIÓN DEL VALLE DE BENASQUE (Huesca) [https://digital.csic.es/bitstream/10261/53348/1/044\\_Conferencia\\_Eschema\\_Veg\\_VBenasque.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/53348/1/044_Conferencia_Eschema_Veg_VBenasque.pdf).
- Spain Viajes, s.f. Castejón de Sos (Huesca). <http://www.spainviajes.com/que-ver-en-huesca/castejon-de-sos>.
- Marco (2023) C15- El clima del valle de Benasque. Estación de esquí de Cerler. <https://www.climaynievepirineos.com/c/c15/c15.htm>
- Climate Data (2021) Temperatura, Climograma y Tabla climática para Castejón de Sos. <https://es.climate-data.org/europe/espana/aragon/benasque-729631/>.
- Sistema de Información del Anuario de Aforos (2019). Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/sistema-informacion-anuario-aforos/>.
- Confederación Hidrográfica del Ebro. Planes Hidrológicos. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://www.chebro.es/fr/web/guest/rio-esera>.
- Geoportal. Mapama. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>
- Plan Especial de Protección Civil frente al riesgo de Inundaciones. (2019). Gobierno de Aragón (DGA). (BOA Decreto 201/2019) <https://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=1092477021313>.
- Reglamento (UE) no 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 relativo a la ayuda al desarrollo rural.

- Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales de la Comunidad de Aragón. Ley Orgánica 5/2007, del 20 de abril.
- Resolución de 10 de febrero de 2021, del director general de Medio Natural y Gestión Forestal BOA. N°36.
- Cadena Ser (2023). Radio Huesca. Los terremotos de Navarra y Laruns no han afectado Huesca.  
<https://cadenaser.com/aragon/los-terremotos-de-navarra-y-laruns-no-han-afectado-a-huesca-16042018-107975-radio-huesca/>
- Decreto 220/2014, de 16 de diciembre del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón PLATEAR.
- Decreto 81/2010, de 27 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante Riesgo Sísmico en la Comunidad de Aragón.
- Instituto Aragonés de Estadística IAEST (2022)  
<http://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1&action=menu&tipo=2&padre=90201&idt=22084>
- Heraldo de Aragón (2021) María José Villanueva. "Treinta años del alud más letal del Pirineo".  
<https://www.heraldo.es/noticias/aragon/huesca/2021/03/07/treinta-anos-de-la-tragedia-de-la-tuca-de-paderna-el-alud-mas-letal-del-pirineo-1475821.html>
- ATESMAPS (2023) Atesmaps.org. Avalanche Terrain Exposure Scale.  
<https://atesmaps.org/es>
- Sede electrónica del Catastro. Ministerio de Hacienda y Función Pública (2023).  
<https://www.sedecatastro.gob.es/Accesos/SECAcclnmuebles.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Gobierno de España (2023).

