



---

**Universidad de Valladolid**

# **Facultad de filosofía y Letras**

**Grado en Geografía y Ordenación del territorio**

## **Problemas ambientales de los senderistas en el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso**

Elisa Romano Redondo

Tutor: Alipio José García de Celis

Departamento de Geografía

Curso: 2022-2023

## **RESUMEN**

En las últimas décadas el turismo de naturaleza ha tenido un gran crecimiento, lo que ha causado alteraciones en el medio físico por la afluencia de los visitantes. En este documento se realiza un breve estudio sobre estas alteraciones producidas en el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso. Para ello se llevará a cabo trabajo de campo que nos ayudará a observar sobre el terreno y conocer las opiniones de los diferentes usuarios de estas áreas naturales, además de complementar la información teórica que se ha ido recopilando a través de las diferentes fuentes.

**Palabras clave:** Sendero, Senderista, Real Sitio de San Ildefonso, Alteración, Turismo.

## **ABSTRACT**

In the last decades, nature tourism has had a great growth, which has caused alterations in the physical environment due to the influx of visitors. In this document a brief study is made on these alterations produced in the municipality of Real Sitio de San Ildefonso. Field work will help us to observe on the field and to know the opinions of the different users of these natural areas, as well as to complement the theoretical information that has been compiled through different sources.

**Key words:** Path, Hiker, Real Sitio de San Ildefonso, Alteration, Tourism.

## Índice

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA .....	6
3. MARCO TEÓRICO .....	8
3.1. Turismo de naturaleza.....	8
3.2. Turismo en los Espacios Naturales Protegidos .....	15
4. ENCUADRE GEOGRÁFICO DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	20
4.1. Historia Real Sitio de San Ildefonso .....	21
4.2. Características físicas básicas .....	25
4.2.1. Relieve .....	25
4.2.2. Red hidrográfica .....	27
4.2.3. Clima .....	29
4.2.4. Vegetación y fauna.....	30
4.3. Características de la población .....	32
4.3.1. Población Real Sitio de San Ildefonso.....	32
4.3.2. Economía Real Sitio de San Ildefonso .....	34
4.3.3. Usos del suelo.....	41
4.3.4. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. ....	42
5. CARACTERIZACIÓN DE LA RED DE SENDEROS DE USO PÚBLICO DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	44
6. PROBLEMAS AMBIENTALES DEL SENDERISMO EN LA RED DE SENDEROS DE USO PÚBLICO .....	67
6.1. Gestión de los poderes públicos .....	78
7. CONCLUSIONES. ....	81
ANEXO I: IMÁGENES ALTERACIONES AMBIENTALES EN LA NATURALEZA .....	84
8. BIBLIOGRAFÍA .....	90

# 1. INTRODUCCIÓN

El concepto de turismo abre un amplio debate académico sobre sus rasgos caracterizadores, dada la multiplicidad de elementos, factores, actores y relaciones que pueden intervenir en esta actividad humana, lo que la hace susceptible de ser estudiada en diferentes disciplinas, economía, geografía, derecho, arquitectura, filosofía etc.... La Organización Mundial del Turismo (OMT), define el turismo como “un fenómeno social, cultural y económico que supone el desplazamiento de personas a países o lugares fuera de su entorno habitual por motivos personales, profesionales o de negocios”. El turismo, en cualquiera de sus interpretaciones, constituye una de las actividades que más está creciendo a escala global en las últimas décadas, alcanzando niveles que la convierten en una de las actividades que más oportunidades económicas ofrece para el desarrollo de los territorios. Según el Consejo Mundial de Viajes y Turismo, el turismo representa en 2022 cerca del 10 por 100 del PIB mundial, y se estima pueda llegar al 25 por 100 en 2030.

Pero intrínsecamente el turismo, al implicar desplazamientos fuera del entorno habitual de un volumen de personas tan elevado, representa un riesgo de transformación en los territorios visitados o recorridos en múltiples aspectos económicos, sociales y ecológicos. En el ámbito económico, el turismo altera las actividades tradicionales, habiéndose identificado tanto alteraciones cualitativas como cuantitativas, a corto y largo plazo (Balaguer J. y Cantavella-Jordà M. 2002). En los espacios rurales, en los que las actividades agrícolas, ganaderas, piscícolas y forestales son predominantes, muchas de ellas se abandonan por las presiones de actividades inmobiliarias, infraestructuras, etc. El turismo también puede inducir tensiones inflacionistas debido a las diferencias de rentas entre residentes y viajeros, y provocar efectos de cambios sociales, como el de gentrificación ampliamente estudiados (Janoschka, M.; Sequera, J. y Salinas, L. 2013). Y si en los sistemas económicos y sociales estas transformaciones pueden implicar cambios tanto positivos como negativos, en lo que se refiere al sistema ecológico las alteraciones van a ser esencialmente negativas, lo que ha hecho crecer la preocupación y el interés por el turismo sostenible (UNEP y UNWTO, 2005).

En este contexto es necesario conocer las dimensiones de los efectos que alcanza este fenómeno tanto a una escala global, nacional, regional como local o territorial. Para ello es crucial crear sistemas de información que ofrezcan bases para la gestión y participación

por parte de todos los agentes e instituciones que se ven implicados en el turismo y su sostenibilidad. Desde la geografía, el turismo sostenible es también objeto de numerosos estudios con enfoques y ámbitos de estudio muy diferentes, siendo necesario comprender el turismo en un enfoque integral (Farrell, B.H.y Twining-Ward, L. 2004) que tome en cuenta todas las dimensiones y especificidades de la movilidad humana contemporánea en el espacio y el tiempo.

Este trabajo se enmarca en la creciente preocupación por el turismo sostenible desde los años 90 a nivel mundial, siendo la Unión Europea una de las administraciones públicas que más preocupación ha mostrado por implantar sistemas de gestión del turismo sostenible, como muestra el Sistema Europeo de Indicadores Turísticos para la gestión sostenible de los destinos, establecidos en 2016, o las diferentes conferencias que se han mantenido entre las países miembros para el intercambio de experiencias y herramientas de gestión que hagan efectivas las políticas de turismo sostenible.

Un primer aspecto a concretar en el estudio del turismo sostenible es, dentro de las múltiples modalidades de turismo que pueden ser identificadas, la denominada modalidad de turismo rural de naturaleza en áreas protegidas. En este sentido, nos centraremos específicamente en el estudio de las alteraciones ambientales de la actividad de senderismo, empleando como estudio de caso la actividad senderista realizada en espacio natural del municipio segoviano del Real Sitio de San Ildefonso, situado en el espacio protegido bajo la figura de Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. La proximidad de este espacio a la provincia de Madrid, que presenta una de las mayores concentraciones urbanas de España, determina el alto nivel de presión que puede llegar a soportar a causa del turismo de naturaleza. Ello confiere especial interés a este caso para el estudio del turismo de senderismo en espacios protegidos y entornos con alta presión urbana.

## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo principal del trabajo es aplicar metodologías de caracterización y valoración de alteraciones en el medio físico que origina la actividad senderista en espacios protegidos, tipificada de turismo de naturaleza. Para llegar a ese objetivo, en primer lugar, delimitaremos el área de estudio, que comprende el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso, situado dentro de la vertiente segoviana del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. En segundo lugar, estableceremos el marco teórico a partir del cual desarrollaremos nuestra hipótesis central. En tercer lugar, realizaremos el estudio aplicado, que comprende el análisis de diferentes variables como la afluencia de visitantes, los diferentes senderos que vamos a estudiar, el perfil de los senderistas que visitan este espacio y la gestión de espacios naturales de las instituciones implicadas en el Espacio Natural Protegido.

El marco teórico nos ha proporcionado unas bases metodológicas para el estudio de las alteraciones del turismo de naturaleza. Se han explorado las propuestas en los artículos publicados en revistas geográficas como el *Boletín de la Asociación Española de Geografía* (BAGE) e *Investigaciones Geográficas* (Universidad de Alicante), revistas científicas como *Arbor*, revista del Consejo Superior de Investigaciones Científicas o la *revista electrónica de medioambiente* de la Universidad Complutense de Madrid. También los *Anales del Museo de América* específicamente la metodología propuesta por Quintero Santos, J.L (2004), referido a los diversos impactos que causa el turismo en los espacios naturales. Para la elaboración de las definiciones de los elementos de uso público se han utilizado el *Manual N°1* publicado por la Federación Europarc y la Ley UNE-ISO 18065 sobre los servicios turísticos para el uso público prestados por el ente gestor del espacio protegido, aprobada en el año 2015 internacionalmente, pero en 2016 en España. Por último, se han empleado metodologías de la Organización Mundial del Turismo (OMT) siguiendo las directrices para el desarrollo sostenible del turismo.

Se ha utilizado una metodología cuantitativa para la realización del análisis de los datos numéricos. En el encuadre geográfico, hemos analizado la población del Real Sitio de San Ildefonso, empleando para ello el Sistema de Información Estadística de Castilla y León y el Servicio Público de Empleo Estatal. Además, se han analizado otras variables físicas, para el cual se han consultado fuentes como la Agencia Estatal de Meteorología

y la Confederación Hidrográfica del Duero. Para el análisis de la afluencia de visitantes y realizar el perfil de los senderistas se han utilizado datos aportados por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, Patrimonio Nacional y Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León. Para el manejo de estos datos y la creación de gráficos que faciliten la comprensión de estos se ha utilizado el programa Excel. Finalmente, destacar la aplicación de técnicas cartográficas para la realización de mapas mediante el programa ArcMap se han utilizado fuentes como el IDECyL y el Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional. Las representaciones cartográficas constituyen una herramienta de análisis fundamental al objeto de este trabajo.

Toda la información anterior se ha ido complementando y ampliando mediante los resultados obtenidos durante las diferentes jornadas de trabajo de campo. Se han realizado encuestas a los senderistas para poder comprobar el perfil de los senderistas. Se han realizado entrevistas con el Centro de Visitantes Valle de Valsaín-Boca del Asno y la Oficina municipal de Turismo del Real Sitio de San Ildefonso sobre la gestión de los diferentes senderos. Y se han realizado varios senderos para recopilar información sobre señalización, residuos y el estado en el que se encuentran cada uno de ellos.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Turismo de naturaleza**

Siendo el objetivo principal del trabajo estudiar las alteraciones del senderismo en los espacios naturales visitados o recorridos, y dada la complejidad de determinar tanto las acciones que comporta el senderismo, como los factores ambientales afectados, el primer tema que abordaremos será el marco teórico en el que caracterizar el turismo de naturaleza. Una definición del término. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), el *Turismo de Naturaleza* comprende los viajes “cuya principal motivación es la realización de actividades recreativas, de esparcimiento, interpretación, conocimiento o deportivas en el medio natural”. El turismo de naturaleza es dependiente del uso de recursos naturales, es decir, de los paisajes, el agua o la vegetación, entre otros. Las actividades que comprende el senderismo pueden ser de diversas tipologías, ya sea caminando, en bicicleta, para observación de fauna o actividades de aventura (Font Aranda. M, 2006).

El “medio natural” de la anterior definición hace referencia a espacios naturales, ya sean con algún elemento de protección o sin ellos. Todos aquellos lugares que cuentan con alguna figura de protección entran dentro de los Espacios Naturales Protegidos (EPN). Se les suele otorgar esta acreditación debido a sus formaciones físicas, biológicas o geológicas de especial interés. A raíz de su clasificación como EPN se establecen una serie de normas que intentan conservar en el tiempo estos espacios naturales (Muñoz Flores, J.C, 2008). Pero a su vez, es en estos lugares donde la afluencia de visitantes es mayor pudiendo desarrollarse una degradación de estos espacios mucho mayor.

El turismo de naturaleza es uno de los tipos de turismo que en las últimas décadas más crecimiento relativo está experimentando (Romagosa Casals, F. 2008). Pero no todas las personas que realizan este tipo de turismo ven la naturaleza de la misma forma. En la figura 1, se realiza una breve descripción de los diferentes perfiles de apreciación hacia la naturaleza (Muñoz Flores, J.C., 2008).

Naturaleza como <b>escenario</b>	El turista únicamente busca observar la naturaleza, sin necesidad de adentrarse en ella
Naturaleza como <b>escuela</b>	Personas que siempre han vivido en la ciudad y buscan aprender de la naturaleza.
Naturaleza como <b>aventura</b>	Turista ve la naturaleza como un espacio de desafíos
Naturaleza como <b>residencia</b>	Conciben la naturaleza como un espacio para vivir, por esa razón se pueden encontrar zonas parceladas dentro de los espacios naturales

Figura 1. Perfiles de apreciación de la naturaleza. Elaboración propia a partir de datos de Muñoz Flores, J.C, 2008)

A partir de esta clasificación, podemos observar lo diversos que son los usos de los espacios naturales y que en muchos casos son los habitantes de las ciudades los que más buscan rodearse de naturaleza. En el Real Sitio de San Ildefonso, dentro de esta clasificación de los diferentes usos que el turista de naturaleza le da al medio natural, podemos encontrar visitantes que utilicen la naturaleza como *escenario*, *escuela* o, incluso como *residencia*. Aunque este último grupo se encuentran dentro de las áreas más urbanas.

Los turistas de naturaleza tienen perfiles muy variados, pudiendo clasificar los mismos según sus motivaciones, tal y como refleja la figura 2, basada en Muñoz Flores, J.C., (2008):

<b>Aventureros-montañeros</b>	Buscan espacios naturales que les permita la realización de la actividad física intensa y los retos. Este perfil de visitante suele estar en los espacios naturales de montaña.
<b>Admiradores de la naturaleza</b>	Personas que, previo a su visita, se documentan sobre los aspectos físicos del lugar como la geomorfología, la hidrografía, la vegetación o el paisaje. El perfil del visitante suele tener comportamientos respetuosos con la naturaleza por la admiración que tienen hacia ella
<b>Campistas</b>	Los visitantes (en plural porque suelen ir en grupo), puede tener un amplio abanico de actividades que realizar en el medio natural. Pueden ir a descansar o como escenario atractivo para su ocio.
<b>Turistas de la naturaleza ocasionales</b>	Dedican poco tiempo a la visita de los espacios naturales, suelen ser espacios de paso. O también pueden ser los llamados coloquialmente “domingueros”, es decir personas que van sin ningún tipo de conocimiento, únicamente a pasar el día por el atractivo visual que pueda tener un lugar. Esta tipología de visitantes puede llegar a ser muy perjudicial para los espacios naturales según el número de personas y el comportamiento que estas tengan.
<b>Visitas organizadas</b>	Grupos organizados de estancia corta (un día). Este tipo de viajero que opta por visitas colectivas, reduce su impacto en la medida que se desplaza en transporte público, tipo autocares, y según la tipología de organización y de guías, siendo los acompañados por guías de naturaleza o educadores ambientales los que mitigan el impacto y contribuyen a crear una conciencia ecológica en el turista.

*Figura 2. tipología de turistas de Naturaleza. Elaboración propia a partir de los datos de Muñoz Flores. J.C, 2008 y Vera. J.F et al, 1997.*

El tipo de turista de naturaleza que visita cada espacio es importante para nuestro estudio al objeto de definir las alteraciones que cada tipología de senderista puede causar en el medio natural específico analizado. No todos los turistas tienen la misma concienciación sobre los espacios naturales y la importancia que tienen su mantenimiento y protección. Por ello, en algunos casos como el de *los aventureros* o *los ocasionales* son los que tienen un impacto potencial mayor sobre el territorio, en particular los ocasionales por la falta de respeto que podrían tener hacia un entorno en el que “están de paso”.

Desde el punto de vista del territorio y del medio ambiente, el turismo de naturaleza puede llegar a ser una de las actividades más agresiva sobre los espacios naturales. Su impacto ambiental puede llegar a ser muy alto (Romagosa Casals, F. 2008). Un caso representativo es el del turismo de alta montaña practicado en la cordillera del Himalaya y el monte Everest, que genera toneladas de basura según denuncia WWF Nepal, impulsora junto al Ministerio de turismo, a finales de los 80, de la ONG Comité de Control de la Contaminación Sagarmatha, con el objetivo de mitigar el creciente volumen de residuos en una zona tan sensible ecológicamente. Todos los impactos sobre el medio que puede causar la afluencia turística de los espacios naturales la hemos resumido en la figura 3.

Uno de los mayores riesgos que actualmente podemos encontrar en el medio natural son los incendios, acentuado por los grandes periodos secos que se están dando a raíz del cambio climático. Se trata de un riesgo que afecta a todos los elementos del medio, habiendo destacado en la figura 3 el relativo al paisaje. Los incendios en el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso se producen cada año con más frecuencia. En 2019 un incendio arrasó más de 300 hectáreas, y en el año 2022 hubo un incendio que arrasó con toda la vegetación existente en las laderas de la Sierra de Guadarrama, pertenecientes al municipio, dejando esa ladera completamente desnuda, con los riesgos que puede llevar al municipio de desprendimientos de tierra o contaminación de las aguas y el aire.

En el caso de la vegetación uno de los impactos causados por la afluencia de visitantes puede verse a simple vista, es la pérdida de la cubierta vegetal por el continuo paso de la gente (Romagosa Casals, F. 2008). También se pueden producir modificaciones en las composiciones florísticas, la diversidad y la abundancia de las especies vegetales, perdiéndose aquellas que sean menos resistentes a los cambios. Este hecho viene

producido por los cambios producidos en las condiciones de los nichos ecológicos por el paso de los visitantes. Además, estos pueden también arrancar especies vegetales, cada vez suelen estar más concienciados, pero sigue sucediendo. Para evitar todo esto se debería realizar un inventario de las poblaciones de flora amenazadas o más sensibles y, posteriormente, poner en marcha medidas de gestión para evitar el deterioro o la pérdida de las especies vegetales (Gomez-Limón García, J. y García Ventura, D. 2014).

Para saber los impactos negativos de las actividades del uso público se debe tener un conocimiento sobre el comportamiento de las poblaciones que habitan en cada lugar. Pero, generalmente los impactos son la alteración de su hábitat por la presencia constante de la gente, sus procesos de reproducción o alimentación se pueden ver afectados si la presencia humana es abundante. Otro factor que puede alterarlos es la alimentación, ya sea voluntaria o involuntaria causada por la acumulación de basuras. Además, los equipamientos de uso público como merenderos, caminos o fuentes, entre otras, pueden alterar también el hábitat natural de las especies faunísticas que habiten (Romagosa Casals, F. 2008). Para paliar todos los impactos, los gestores de los espacios naturales deben tomar diferentes medidas para minimizar los riesgos para la fauna.

Los suelos son uno de los principales componentes que se ven afectados, al igual que en los dos casos anteriores, por ser el soporte físico utilizado para el desarrollo de muchas de las actividades que se llevan a cabo en los espacios naturales. También se debe tener en cuenta que no todos los suelos se deterioran de igual manera, depende del tipo de actividad, la intensidad con la que se desarrolle y el tipo de suelo. Dentro de las capas del suelo hay una de gran importancia para su conservación, el horizonte orgánico. en esta zona la capacidad de absorción del suelo es mayor, además de funcionar como amortiguador para los horizontes minerales. Es decir, que al perderse este horizonte la absorción del agua se perderá causando acumulaciones de agua que erosionarán el suelo con más rapidez, creando fuertes deformaciones en las zonas de paso. Este hecho hará que los visitantes elijan salirse del camino establecido causando otros problemas derivados en otros elementos del medio como la pérdida de la vegetación (Gómez-Limón García, J. y García Ventura, D. 2014).

Además de los impactos en el área de estudio por la actividad del senderismo específica, deben de ser tomadas en cuenta las alteraciones que provocan en sus desplazamientos

desde sus lugares de residencia u origen, al de destino. El medio de transporte elegido puede hacer variar notablemente estas alteraciones. Para el caso de la zona de estudio el medio de transporte más empleado es el vehículo privado, que es responsable de gran parte de las emisiones atmosféricas. Es decir que todas aquellas personas que vayan causarán una contaminación añadida al aire de estos espacios naturales. Además de que, en mayor o menor medida, siempre habrá algún grado de contaminación sonora. El ruido que se emita será más o menos perjudicial dependiendo de la actividad y el lugar.

<b>Impactos ambientales por la afluencia turística en espacios naturales</b>	
<b>Elementos del medio</b>	<b>Impacto</b>
<b>Vegetación</b>	Pérdida de cubierta vegetal por las pisadas de los visitantes. Daños a la vegetación Cambios en la biodiversidad
<b>Fauna</b>	Alteración de sus hábitats Mayor riesgo de mortalidad por atropellos Alimentación voluntaria o involuntaria (residuos) Agresión directa (caza) o indirecta (pisoteo)
<b>Suelos</b>	Erosión y compactación Destrucción de medios frágiles
<b>Atmósfera</b>	Emisión de gases por los vehículos de los visitantes. Contaminación acústica por los vehículos y los visitantes
<b>Paisaje</b>	Alteración de los usos del suelo Cambios en el sentido de lugar Acumulación de residuos Riesgo de incendio

*Figura 3. Impactos ambientales por la afluencia turística en Espacios Naturales. Elaboración propia a partir de datos de Romagosa Casals, F, 2008 y Gómez-Limón García, J. y García Ventura, D. 2014.*

En conclusión, los impactos de los visitantes a los espacios naturales afectan a muchos de los elementos del medio, siendo la calidad del agua, el aire y el hábitat los más afectados (Ascanio, A. 1994). Pero todos los impactos dependen del visitante y el comportamiento que tenga durante su presencia en el espacio natural. Otro factor del que depende como le afecten los diferentes impactos es la capacidad del medio de soportar las presiones de los diferentes cambios y la presencia humana.

La gestión del uso público de estos espacios es uno de los factores más importantes para evitar, o al menos reducir, todos estos impactos. Con esta finalidad se debe llevar a cabo una planificación de los espacios naturales, estableciendo regulaciones y haciendo estudios periódicos sobre la capacidad de carga o de acogida de los espacios naturales (Romagosa Casals, F. 2008). El concepto de *capacidad de acogida* es un instrumento práctico utilizado por los gestores de los espacios naturales con necesidad de planificar y compatibilizar el uso público la protección de los recursos naturales con alto valor ecológico y cultural. Se tratan de medidas específicas de gestión, basadas en detallados criterios técnicos. Para la evaluación de la capacidad de acogida se deben analizar los impactos reales y potenciales de los visitantes sobre los recursos naturales de los diferentes espacios y la afluencia de los visitantes, teniendo en cuenta el perfil de estos. (Gómez-Limón García, J. y García Ventura, D. 2022). En una aproximación al concepto de capacidad de carga de un espacio natural, podemos definirla como el nivel máximo de visitantes que puede soportar un área determinada causando el menor impacto ambiental y el mayor nivel de satisfacción de los visitantes del lugar. Para una mayor facilidad a la hora de aplicar el concepto, se divide en tres componentes (Gómez-Limón García, J. y García Ventura, D. 2014):

- Capacidad de acogida física: número de visitantes que, según sus características físicas (dimensiones, dificultad de tránsito, etc.) y los equipamientos con los que cuenta (senderos, aparcamientos, etc.), puede soportar. Para su análisis se deben realizar conteos de los visitantes, para ello muchos senderos y aparcamientos cuentan con aforadores peatonales o de vehículos para poder contabilizar todas las personas que entran y salen.

- Capacidad de acogida ecológica: permite observar el número máximo de visitantes a partir del cual empiezan a aparecer impactos críticos e irreversibles para el medio. Se deben tener en cuenta la resistencia de los sistemas naturales afectados y el límite de cambio aceptable (punto de deterioro del sistema natural hasta el que el gestor de esa área está dispuesto a llegar a cambio del disfrute del lugar).
- Capacidad de acogida psicológica: nivel máximo de visitantes a partir del cual se empiezan a sufrir la masificación y la insatisfacción generalizada de los propios visitantes. Se trata de un factor muy subjetivo y personal de cada persona. Se obtiene mediante encuestas en el espacio natural.

### **3.2. Turismo en los Espacios Naturales Protegidos**

Los Espacios Naturales Protegidos (ENP) nacieron en Estados Unidos a finales del siglo XIX con la simple idea de mantener alejada cualquier forma de explotación que pudiera alterar la calidad ambiental de algunos territorios caracterizados por una singular belleza y riqueza de recursos. A partir de ese momento el concepto de los ENP fue evolucionando hasta la forma actual del funcionamiento de estos, totalmente diferentes respecto al pasado. A día de hoy las áreas protegidas las podemos considerar como un instrumento de valorización del medio ambiente en todo su conjunto, así como una herramienta de política territorial que tiene como objetivo principal optimizar la relación hombre-naturaleza (Mangano, S. 2005). Debemos considerar *naturales a* todos aquellos espacios en aquellos que la actividad del hombre ya sea actualmente o en el pasado, no ha llegado a modificar de manera significativa la presencia y el funcionamiento de los elementos abióticos y bióticos que lo forman. Para proteger un espacio además de tener una serie de características extraordinarias debe ser un lugar en el cual se utilicen instrumentos eficaces de gestión en torno a un marco legal efectivo.

Los ENP se crean con varias finalidades, la primera y fundamental de ellas, como ya hemos comentado, es la protección y conservación del medio, y en ese contexto se plantea el tipo de turismo que puede ser admitido (Zhang, X.; Zhong, L.; Yu, H.; Wang, L.-E, 2023). Otras funciones vinculadas a la general son la científica e investigadora, mediante la que analizar los procesos y recursos naturales de cada espacio para ayudar, posteriormente, a crear programas de gestión específicos para cada lugar. Otras de las

funciones que tienen es la función educativa relacionada con la conservación del medio ambiente. Por ejemplo, en el caso de la Comunidad Autónoma de Castilla y León cada ENP tienen una Casa del Parque con educadores ambientales que, como su propio nombre indica, educan y conciencian sobre los aspectos más importantes de cada Espacio. La finalidad recreativa está basada en el derecho de los ciudadanos de poder disfrutar de un medio ambiente de calidad, siempre que se sigan los principios de conservación del espacio. Por último, la finalidad socioeconómica busca el aprovechamiento de los recursos de manera sostenible, pero que beneficie a los habitantes de las áreas protegidas (Tolón, A; Lastra, X. 2008). Siendo el turismo sostenible un concepto difuso, se han establecido modelos de certificación que concreten y estandaricen este turismo, como la Carta Europea del Turismo Sostenible que otorga la Federación Europarc, organización que reúne espacios protegidos de 39 países europeos. En esta función es donde entra nuestro tema principal, el turismo de los EPN.

Hemos realizado un resumen de las características de un ENP en la figura 4, como cuadro explicativo para una mejor comprensión.

<b>Características de los Espacios Naturales Protegidos</b>	
<b>Natural</b>	La intervención del hombre no ha modificado de forma significativa los elementos abióticos y bióticos que lo forman
<b>Protegido</b>	Ser merecedor de protección por sus características singulares y excepcionales Utilización de instrumentos eficaces para su protección
<b>Finalidades</b>	Protección y conservación del medio físico y cultural Científica y de investigación Educativa Recreativa Socioeconómica

Figura 4. Características de los EPN. Elaboración propia a partir de datos de Tolón, A; Lastra, X. 2008)

El turismo en los ENP ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años, viéndose reflejado en el número de visitantes. En el último año con datos disponibles, 2021, los Parques Nacionales españoles han recibido un total de casi 12 millones de visitantes. Pero como podemos observar en la figura 5 el número de visitantes desde el

año 1996 ha ido creciendo, teniendo algunos momentos de con cifras menores, pero a partir de años 2013 este crecimiento fue exponencial hasta el año 2020 que, por la pandemia del Covid-19, los visitantes descendieron a cifras previas al boom del turismo de naturaleza. En el año 2021 volvió a crecer y la tendencia se estima se mantendrá en el año 2022. Con la pandemia del COVID se observa una revalorización de la naturaleza, impulsando este tipo de turismo, lejos de las ciudades y las masificaciones. Además, teniendo en cuenta que en nuestro país existen otras figuras de protección de los espacios naturales, los datos de todas las EPN de España son mucho mayores.

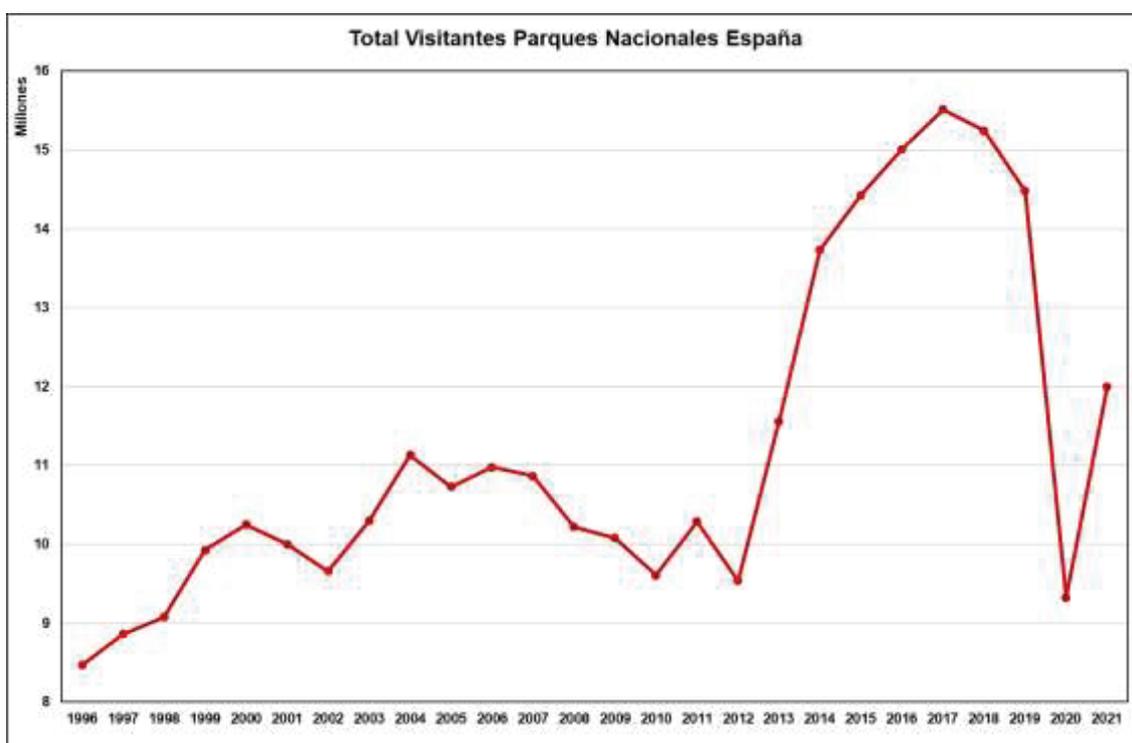


Figura 5. Evolución de los visitantes Parques Nacionales en España. Elaboración propia a partir de datos del OAPN

Los EPN se asocian, desde el punto de vista turístico, a un modelo de vacaciones que permite satisfacer el contacto directo con la naturaleza. Para la realización de un modelo turístico que se adapte a las necesidades de los visitantes, pero, que, a su vez, respete las áreas naturales, es necesario la presencia de una red de equipamientos e infraestructuras de uso público que determine por donde pueden frecuentar los visitantes para degradar lo menos posible estos espacios. Para eso los órganos encargados de la gestión de cada uno de los espacios tienen un papel fundamental para que cada ENP tenga su propia identidad sin alterar el medio natural (Mangano, S. 2008).

El uso público de los EPN se trata, según la ley ISO 18065:2016, de programas, servicios, instalaciones y actividades puestos a disposición por el ente gestor del espacio natural protegido (EGENP) para acercar al visitante a los valores naturales y culturales de forma que garantice la conservación, comprensión y conocimiento de dichos valores, mediante la información, educación e interpretación del patrimonio. Las actividades que se realicen dependen de los recursos del ENP y de la tipología de visitantes que reciban. En general en todos los espacios se realizan actividades similares como la realización de itinerarios, observación de la naturaleza, la interpretación ambiental o la práctica de algunos deportes como la escalada o el montañismo, entre otros.

La realización de rutas senderistas, ya sean de mayor o menor longitud y complejidad, es una de la actividad más realizada dentro de estos espacios (Aparicio Sánchez, M.S. 2013), además de ser nuestro tema central de análisis. La noción de sendero nos remite al de un itinerario que suele discurrir por caminos tradicionales, habilitado para el excursionismo, mayoritariamente a pie, bicicleta o, en algunas ocasiones, a caballo (Hernández de la Obra, J; Gómez-Limón García, J, 2005). La Federación Europarc ha realizado una clasificación de los diferentes tipos de senderos que nos podemos encontrar en los ENP:

- Sendero Interpretativo: El público recibe explicaciones significativas y entretenidas sobre el significado de las características más importantes del recorrido. Puede ser realizado por un guía intérprete o por otros medios que no necesitan personal como por ejemplo una app móvil o una página web. Pueden ser guiados o autoguiados.
- Sendero autoguiado: Recorridos que permiten su realización de manera autónoma por la presencia de elementos explicativos de apoyo como paneles interpretativos o guías de la ruta que permiten a lo largo de todo el recorrido
- Sendero guiado: Ruta asistida por un intérprete de la naturaleza que comunica los valores del espacio dentro del recorrido.
- Sendero de Gran Recorrido (GR): sendero homologado con más de 50 km y un recorrido de más de dos jornadas. Debe haber sido homologado por las normas internacionales de la European Ramblers Association. Están señalizadas con marcas blancas y rojas

- Sendero de pequeño recorrido (PR): Sendero con más de 10 km, 8 si su dificultad es muy alta, que se realiza en una sola jornada. Debe haber sido homologado por las normas internacionales de la European Ramblers Association. Está señalizado por marcas blancas y amarillas.
- Sendero Local (SL): sendero de un máximo de 10 km y de dificultad mínima. Señalizado con marcas blancas y verdes. Debe haber sido homologado por las normas internacionales de la European Ramblers Association.
- Vía verde: Infraestructura ferroviaria en desuso adecuada como itinerario no motorizado.

Además, según la Ley ISO 18065:2016, en cada EPN el ente gestor debe diseñar rutas para diversos niveles de experiencia y diferentes tiempos de duración. Los senderos señalizados deben ser diseñados según la fragilidad de la zona y las características de esta. Las señales deben facilitar, al menos la información de la figura 6.

<b>Información que debe contener la señalización de los senderos</b>
Inicio y final del sendero
Identificación y croquis de la ruta
Conexión con otros senderos e indicadores de dirección en cruces y tramos confusos
Tipos de ruta: lineal o circular
Longitud/tiempo promedio (a pie, bici, caballo)
Equipamiento mínimo requerido
Datos de contacto de emergencia y localización de referencia
Disponibilidad de refugios
Tipo de uso recomendado (a pie, caballo o bici)

*Figura 6 Información que debe contener la señalización de los senderos. Elaboración propia a partir de datos de la Ley ISO 18065:2016*

Dentro de cada EPN, el ente gestor se encarga de realizar un conteo de los datos de visitantes. En el caso de Castilla y León, las Casas del Parque o Centros temáticos se encargan de contabilizar todos los visitantes que pasan por allí. Además, determinadas sendas cuentan con aforadores peatonales y de coches. De esta forma se contabiliza los visitantes que recibe por días y se puede realizar una planificación mejor para los días que supere su capacidad de carga. Dentro de la Red de Parques Nacionales se realiza anualmente el Seminario Permanente de Uso público, en el cual se reúnen los gestores de estos Espacios para la realización de un diagnóstico inicial sobre las metodologías de para determinar la afluencia de visitantes (Red de Parques Nacionales, 2017).

## **4. ENCUADRE GEOGRÁFICO DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Las alteraciones del turismo en la naturaleza tienen un carácter eminentemente local, y particularmente la actividad de senderismo provocará efectos muy diferentes según las características biofísicas del espacio natural en el que se practica. Es por ello necesario realizar un encuadre geográfico del área de estudio, que al objeto de este trabajo se corresponde con el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso. A través de la cartografía podemos representar sobre un mapa la delimitación de este espacio (Figura 7). Este municipio se encuentra al sudeste de la provincia de Segovia en el límite con la comunidad de Madrid. Se encuentra en la vertiente norte de la Sierra de Guadarrama, declarado Parque Nacional en el año 2013, siendo esto una de las causas de atracción del turismo. Además, se localiza a tan solo 98 kilómetros de una de las urbes más importantes del país: Madrid, de la que procederán un alto porcentaje de sus visitantes. El Real Sitio de San Ildefonso se encuentra a tan solo 10,6 kilómetros de la ciudad de Segovia, por lo que mucha de la población residente tiene gran dependencia de la capital segoviana ya sea por trabajo o como fuente de abastecimiento para el día a día, es decir para las compras.

El municipio está compuesto por las localidades del Real Sitio de San Ildefonso, o La Granja de San Ildefonso, Valsaín, la Pradera de Navahorno y Riofrío. Su ayuntamiento está constituido desde el año 1810, creado por decreto de José Bonaparte. En el año 1983 fue declarada conjunto histórico artístico, quedando el municipio bajo la protección del Estado (Montero Padilla, J. 1986). Como se puede observar en la figura 7, el término municipal consta de un recinto de mayor tamaño y otro al oeste con una superficie mucho menor. Este segundo recinto no lo utilizaremos dentro de nuestro estudio debido a que se encuentra fuera del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y no cuenta con ningún sendero de uso público que podamos utilizar para nuestro estudio.

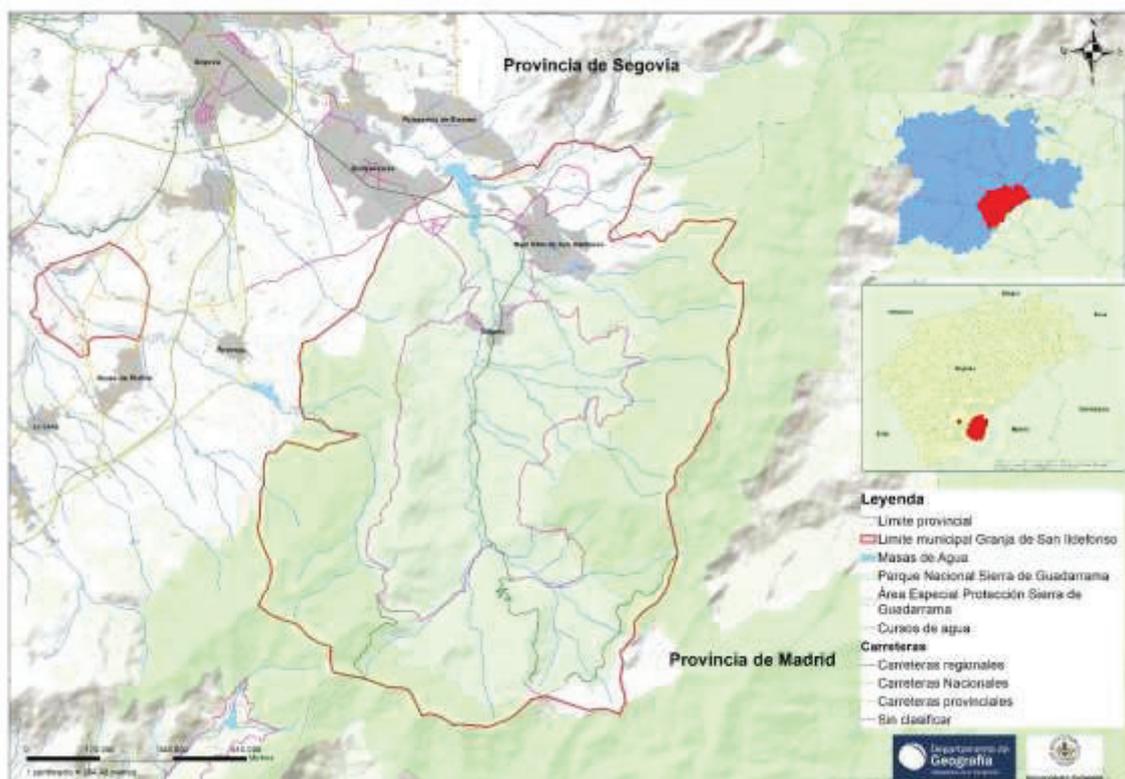


Figura 7. Mapa de localización del municipio del Real Sitio de San Ildefonso. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IDECyL

#### 4.1. Historia Real Sitio de San Ildefonso

A continuación, realizaremos un breve resumen de algunos datos básicos de la historia del municipio. Los primeros asentamientos humanos del municipio del Real Sitio de San Ildefonso que se conocen se remontan a los siglos XI y XII. Sus habitantes eran pastores de alta montaña que formaban pequeños asentamientos dentro de las actividades económicas de la Comunidad de Villa y Tierra de Segovia. Se localizaban cercanas a las vías pecuarias (Turismo San Ildefonso, 2023).

Posteriormente, en el siglo XIV, Enrique III mandó construir la primera edificación de la Corte en los Valles de Valsáin, un Pabellón de caza, al que pusieron el nombre de Casa del Bosque de Segovia. En el siglo XV, su nieto, Enrique IV, mandó construir en esos mismos pinares un pequeño pabellón de caza y una ermita dedicada a San Ildefonso en el año 1450. No se sabe exactamente si la construcción de la ermita vino dada por su devoción al Santo o por un posible incidente del que salió ileso y como agradecimiento creó una pequeña edificación. Sea cual fuere la razón, años después, en el 1477, los Reyes Católicos decidieron donar ambas construcciones a los Monjes Jerónimos del Monasterio

del Parral. Estos ampliaron las edificaciones ya existentes con una Casa-hospedería y una Granja, origen del nombre del municipio “Real Sitio de San Ildefonso” (Maestre, E. 1991).

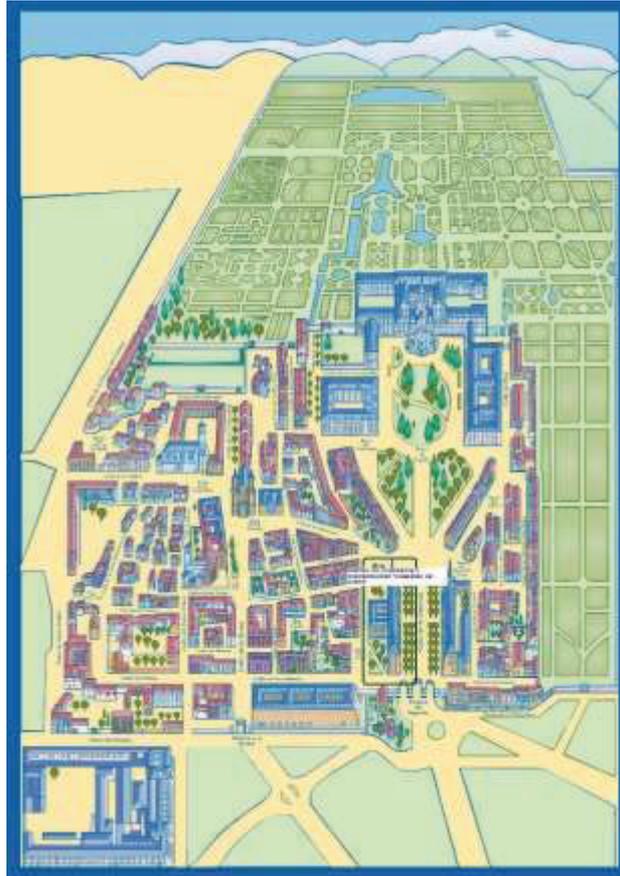
En el siglo XVII, Felipe V compró todas las tierras a los Monjes Jerónimos debido a la devoción que este tenía por la provincia de Segovia. Su idea inicial fue realizar una modesta vivienda como retiro de las tareas del gobierno, pero esta fue cambiando y mandó realizar una de las mayores obras arquitectónicas de la época. Debido a su origen francés pidió que el Palacio estuviera inspirado en Versalles, por lo que en el año 1721 el arquitecto Teodoro Ardemans comenzó las obras de este nuevo Palacio siguiendo las órdenes del monarca. Además, también estuvieron involucrados importantes ingenieros, jardineros y escultores para la formación de los espectaculares jardines. En 1723 la parte nueva del Palacio ya estaba terminada pasando a ser la residencia de verano de los Reyes de España. Al abdicar el monarca trasladó su residencia permanente al Real Sitio de San Ildefonso hasta la muerte de su hijo Luis I. A la muerte de Felipe V pidió ser enterrado en la Colegiata del Palacio, posteriormente su mujer, Isabel Farnesio, también fue enterrada en la Iglesia colegial (Montero Padilla, J. 1986).

La construcción del Palacio Real de San Ildefonso trajo consigo a numerosos trabajadores, primero obreros y posteriormente servicio de la corte, por lo que fue necesario la creación de una serie de viviendas alrededor de este. Las primeras viviendas que se construyeron fueron chozos muy humildes, después las construcciones crecieron de tamaño, siendo ya casas medianamente cómodas y, cuando los Reyes de España ya estaban instalados en el Palacio, muchos aristócratas se vieron atraídos al lugar creando para ellos amplias residencias. El urbanismo del momento era caótico, se fue edificando el municipio sin ningún orden ni concierto de calles hasta la llegada de Carlos III al poder. Este monarca mejoró la urbanización hasta llegar a formar “un ejemplo de ordenación pulcra y habitable” (Montero Padilla, J. 1986). Cambió la entrada del municipio mandando construir la “Puerta Segovia” (figura 8). Al finalizar todos los cambios, el municipio del Real Sitio de San Ildefonso estaba formado por el conjunto urbanístico intramuros que podemos observar en la figura 9 (Montero Padilla, J. 1986).



*Figura 8. Puerta de Segovia. Real Sitio de San Ildefonso. Elaboración propia*

Fuera de las murallas, Carlos III mandó construir la Real Fábrica de Cristales. A partir de la cual se empezó a expandir las viviendas de extramuros para alojar a todos los trabajadores de esta. El monarca mandó construir esta fábrica al observar las necesidades del Palacio Real por elementos de vidrio como vajillas, espejos, lámparas de araña, candelabros, etc. Esta industria tuvo, hasta el siglo XX, una gran importancia a nivel nacional e internacional (Sancho, J.L. 1998).



*Figura 9. Planos del Real Sitio de San Ildefonso. Fuente: Turismo de San Ildefonso*

La Real fábrica de Cristales, al igual que el Palacio tiene un gran valor histórico que hace del Real Sitio de San Ildefonso un lugar tan atractivo para los turistas. Su edificio es una clara representación de la arquitectura industrial europea del siglo XVIII. En su interior contaba con dos grandes hornos, salas de raspar y cortar, tornos, norias giratorias, etc. A partir del siglo XIX fue gestionado por empresas privadas hasta el año 1970 que cerró definitivamente. En 1980 se creó la Fundación Centro Nacional del Vidrio para la conservación y restauración de la fábrica. En sus dependencias, actualmente, podemos encontrar un museo y una escuela que muestra las técnicas tradicionales del vidrio, así como una gran exposición de la diversidad de vidrio de Europa (Real fábrica de cristales, 2023).

A partir del siglo XIX, han ido surgiendo nuevas viviendas para satisfacer las necesidades de los vecinos, ya sean de carácter permanente o temporal. Conformando la fisonomía actual de la localidad de San Ildefonso. Además, su superficie urbana se ha ido ampliando

a lo largo de los últimos años con la construcción de nuevas urbanizaciones de viviendas unifamiliares.

## **4.2. Características físicas básicas**

Tras explicar brevemente la historia del Real Sitio de San Ildefonso, vamos a analizar las características físicas básicas del territorio. Para empezar, hablaremos del relieve que tiene nuestro municipio, de gran importancia por la Sierra de Guadarrama. Además, el nacimiento del río Eresma se desarrolla en el Valle de Valsain. También explicaremos la vegetación y el clima de nuestra área de estudio, para conocer mejor el atractivo que puede tener para todos los que quieren disfrutar de la naturaleza.

### ***4.2.1. Relieve***

El Real Sitio de San Ildefonso es un municipio que se encuentra dentro de la Sierra de Guadarrama. Por lo que los materiales y las formas del relieve que podemos encontrar son muy diversas.

Dentro de nuestra área de estudio nos encontramos con materiales diferentes de épocas muy variables. Todos ellos se ven reflejados en la figura 10. En la zona NE del área de estudio nos encontramos con una pequeña y estrecha franja de materiales pertenecientes al periodo pre-areniginense, se tratan de Paraneises semipelíticos. Se encuentra localizada en las laderas de la Sierra de Guadarrama entre pliegues pertenecientes a la tercera y cuarta fase de la deformación del periodo herciniano. A partir del metamorfismo de sedimentos pelíticos impuros y areniscas se han formado delgadas rocas intercaladas de silicatos cálcicos. Los minerales principales que constituyen estos materiales son la biotita y la silimanita fibrolítica. También, aunque en menor proporción, contiene cuarzo y feldespatos potásicos. (Martín Parra, L.M; Martínez-Salanova, J; Del Olmo Sanz, A. 1991). Repartidos en franjas de norte a sur, tanto a este como al oeste del municipio nos encontramos con *Ortoneises gladulares*, siendo estas uno de los materiales más abundantes del Real Sitio de San Ildefonso. Se encuentran en las partes más altas, otorgando un aspecto granítico al relieve. La composición mineral de estas rocas está formada por cuarzo, feldespatos potásicos, biotita, plagioclasa y variables cantidades de cordierita, granate y silimanita. Además, podemos encontrar *Ortoneises gladulares mesocratos-melanocratos*, originados por mecanismos de movilidad química que los

deformaron. En el centro de estos materiales encontramos una pequeña franja de *Leuconaises*, es decir, rocas cuarzofeldespáticas de grano fino-medio. Estos materiales se caracterizan por la ausencia de grandes cristales de feldespato o cuarzo. Por último, los materiales que más abundan dentro del término municipal del Real Sitio de San Ildefonso son las *adamellitas porfídicas* (*tipo Real Sitio de San Ildefonso*). Se localiza en el centro de nuestra área de estudio en una franja ancha que recorre de norte a sur, correspondiente a las zonas relativamente más deprimidas. En el borde nos encontramos con inclusiones de rocas metamórficas y aparición de facies más delgadas de granito. En todas las rocas que forman estos materiales se pueden observar fenómenos de deformación rígida mostrados por la extinción ondulante y granulación de los cristales de cuarzo y, en menor medida, en los componentes feldespáticos. (Martín Parra, L.M; Martínez-Salanova, J; Del Olmo Sanz, A. 1991).

A partir de los procesos que han ido sufriendo estos materiales, se han establecido diferentes formaciones superficiales. Al sur de los Paraneises semipelíticos nos encontramos con arenas, cantos y limos perteneciente al cuaternario. Todos estos materiales se califican como coluviones, es decir, materiales heterogéneos generalmente sueltos y de poco espesor que han sido depositados por deslizamientos por el arrastre del agua (Bates, R.L. and Jackson, J.A. 1980). Los coluviones de nuestra área de estudio se encuentran más desarrolladas en las áreas montañosas, donde abundan las pedrizas. Localizado en el centro del término municipal del Real Sitio de San Ildefonso, nos encontramos con limos, arenas, gravas y cantos, todos ellos característicos de los fondos de valle. Se tratan de sedimentos ligados a los cursos fluviales, ya sean permanentes o estacionales. Todos sus materiales son de naturaleza poligénica como granitos, neises o cuarzos, entre otros y su granulometría suele ser muy diversa. En los depósitos del río Eresma se han desarrollado barras de meandro, es decir acumulaciones de sedimentos detríticos en el interior de los ríos.

La Sierra de Guadarrama cuenta con una gran diversidad geológica, tanto por la composición como por el origen. Podemos encontrar rocas con 500 millones de años hasta sedimentos que se han ido acumulando hasta épocas más recientes, como aquellos citados previamente que han sido depositados por la acción de los cursos fluviales. Además, el glaciario ocurrido durante el cuaternario, es decir, hace 2,58 millones de años,



Guadarrama, 2023), es decir que tiene una importante influencia nival por el deshielo de la nieve procedente de la sierra favorecido por la orientación norte del Real Sitio de San Ildefonso en la ladera Norte de la Sierra de Guadarrama (Parque Nacional Sierra de Guadarrama, 2023). Además, las lluvias de primavera y otoño aumentan el caudal de todos los ríos y arroyos ya existentes.

El río Eresma, como ya se ha dicho previamente, nace en la vertiente norte de la Sierra de Guadarrama en el Valle de Valsaín. La parte más alta del río hasta el embalse del Pontón Alto se encuentra dentro de la zona protegida del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, pero se ha aumentado la protección del tramo desde el embalse hasta la confluencia con el río Cigüñuela debido a la gran presión antrópica a la que está sometida. Las aguas del río Eresma han sido remansadas unos 10,5 km después de su nacimiento para llegar al embalse del Pontón Alto. El trazado del río a lo largo de esos 10,5 km es ligeramente meandriforme y desciende desde los 1.070 m de altura sobre el nivel del mar hasta los 910 m (Confederación hidrográfica del Duero, 2015).



*Figura 11. Embalse del Pontón Alto. Real Sitio de San Ildefonso. Elaboración propia*

El Embalse del Pontón Alto, nombrado anteriormente, se trata del embalse de menor capacidad de entre todos los gestionados por la Confederación Hidrográfica del Duero. Tiene alrededor de unos 7 millones de m<sup>3</sup> y tiene unas 80 hectáreas de superficie entre dos términos municipales de la provincia de Segovia, Palazuelos de Eresma y El Real

Sitio de San Ildefonso. Fue construido en el año 1993 con el fin de abastecer a la ciudad de Segovia y alrededores, por esta razón no es utilizado para el regadío ni para la navegación de recreo. Se trata de una presa de bóveda de doble curvatura de 48 metros de altura desde sus cimientos y de 43 metros desde el cauce hasta la parte más alta. Tiene, además, una planta de depuración de aguas residuales en el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso, de esta forma garantizan la calidad del agua. El embalse se nutre de las aguas del río Eresma, que nace a los pies del puerto de Navacerrada.

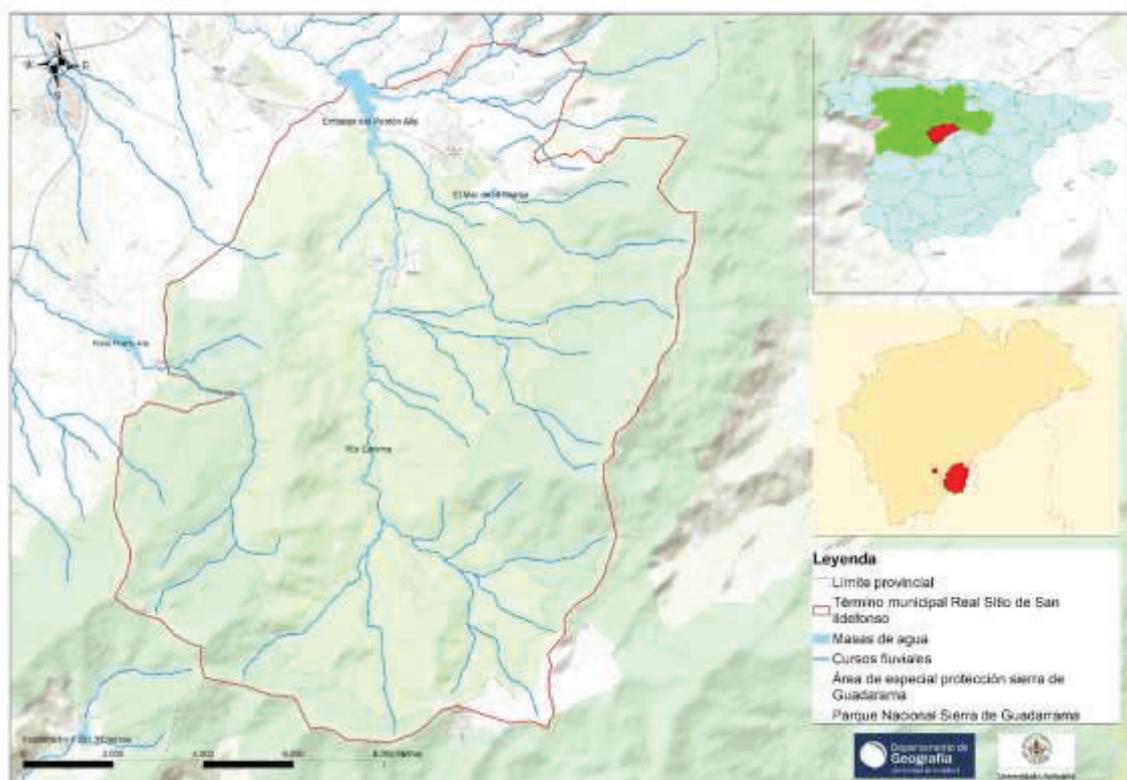


Figura 12. Mapa hidrológico. Elaboración propia a partir de datos del IDECyL

#### 4.2.3. Clima

La siguiente característica física básica que vamos a analizar es el clima. Para empezar, debemos tener en cuenta que el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso se encuentra entre 1.100 y 2.400 metros de altura sobre el nivel del mar. El clima característico de nuestra área de estudio se trata de un clima mediterráneo frío que, en las zonas de mayor altura, se solapa con el clima de montaña. Es decir que nos encontramos con un clima de veranos secos y frescos e inviernos fríos.

En la figura 13 podemos observar los datos obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) de la estación meteorológica más cercana situada en la ciudad de Segovia. El periodo de años que comprende es desde 1981 hasta 2010. En este gráfico podemos observar las precipitaciones medias que hay en cada uno de los meses del año, estando su máxima en el mes de mayo con casi 70 mm de media, los niveles más bajos de precipitación son en los meses de verano con, como mucho, 30 mm de media mensuales. Estos tres meses junto con el mes de junio son meses áridos donde las temperaturas medias superan el doble de las precipitaciones medias. Las temperaturas medias más bajas son en los meses de invierno, estando por debajo de 5°C. Además, en las cotas más altas del término municipal, durante los meses más fríos del año se producen nevadas, causando acumulaciones de nieve hasta los meses de primavera. Aunque con el actual cambio climático la cantidad de nieve y el tiempo que está acumulada en las cumbres de las montañas es cada vez menor.

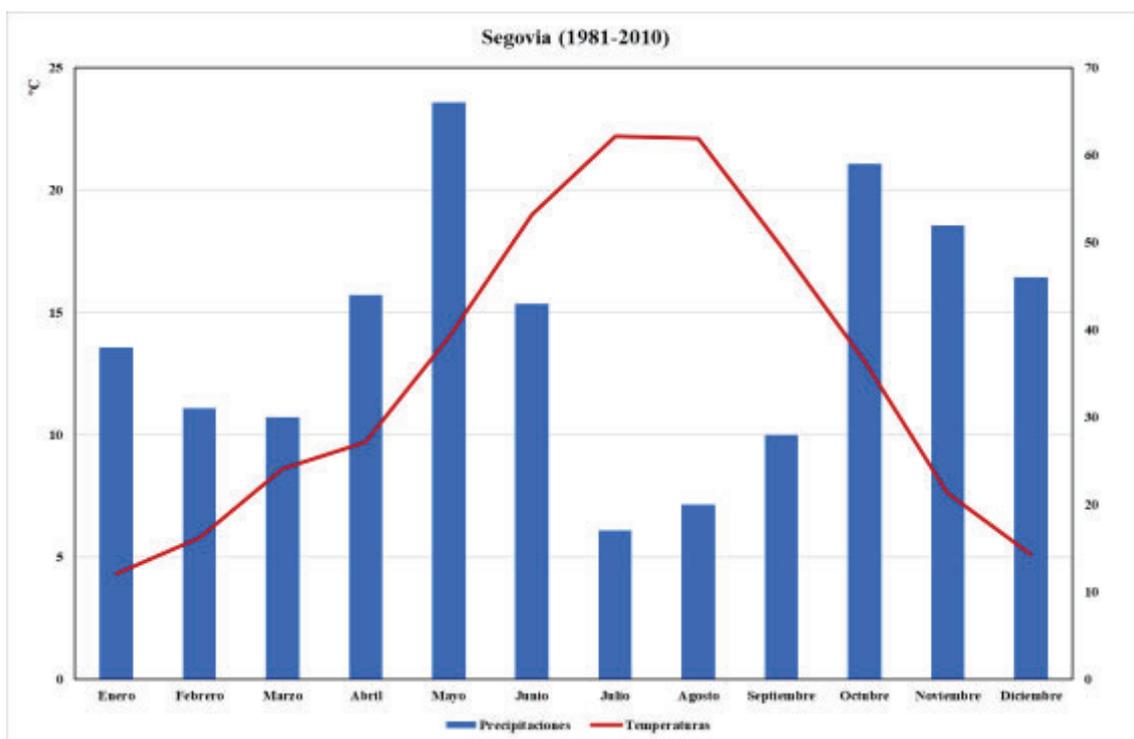


Figura 13. Climograma Segovia (1981-2010). Elaboración propia a partir de los datos de la AEMET

#### 4.2.4. Vegetación y fauna

El siguiente aspecto físico básico que vamos a analizar es la biodiversidad con la que cuenta nuestro ámbito de estudio. Para empezar, hablaremos un poco de la vegetación característica del Real Sitio de San Ildefonso, que son las comunidades vegetales que nos

podemos encontrar en la Cordillera Central, siendo algunas exclusivas de la Sierra de Guadarrama debido a su mayor continentalidad.

El término municipal del Real Sitio de San Ildefonso está localizado en las faldas de la Sierra de Guadarrama subiendo hacia zonas más altas de esta, por lo que su vegetación irá variando según la altitud. La vegetación de nuestra área de estudio constituye una muestra representativa de las formaciones vegetales de alta montaña mediterránea.

En las zonas más bajas localizadas a 1200 m de altura sobre el nivel del mar, encontramos pastizales y plantaciones boscosas para la producción de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) que llegan hasta los 1800 m. En las laderas de la montaña crecen bosques mixtos con de encinas (*Quercus ilex*), robles (*Quercus robur*) y bosques de abedules (*Betula*). Al aumentar la altitud subiendo por la sierra la variedad de vegetación que podemos observar es mayor, con presencia rebollos (*Quercus pyrenaica*) o acebos (*Ilex aquifolium*), entre muchas otras. Alrededor de los cursos fluviales podemos encontrar vegetación característica de las riberas como chopos (*Populus*). En las cumbres y las laderas más elevadas la vegetación que podemos encontrar es de menor tamaño, se tratan de formaciones de matorral de alta montaña como el piorno serrano (*Cytisus oromediterraneus*) y el enebro rastrero (*Juniperus communis*), además de la formación de pastos húmedos alrededor de las zonas con mayor presencia de acumulación de agua (Parque Nacional Sierra de Guadarrama, 2023).

La fauna característica del Real Sitio de San Ildefonso es, al igual que la vegetación, muy diversa y singular. En la zona periférica del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama hay 135 especies inventariadas de aves, 61 de mamíferos, 24 de reptiles y 18 de peces (Parque Nacional Sierra de Guadarrama, 2023). La presencia de estas especies es regular durante alguna época del año según el carácter permanente, invernante o estival de cada una de las especies. Para la conservación de las especies de aves se declaró una serie de Zonas de Especial Protección para las aves (ZEPAS). Una de las aves más representativas del Parque es el águila imperial (*Aquila adalberti*), contando esta especie con un centro temático en la localidad de Pedraza, a 40 km de nuestra área de estudio. En el caso de los mamíferos existentes en la Sierra de Guadarrama son de pequeño tamaño como el Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), la musaraña enana (*Sorex minutus*) o el topillo campesino (*Microtus arvalis*), entre otros. Pero también podemos encontrar algunas de

mayor tamaño que han conseguido encontrar refugio en las zonas con relieves más abruptos como el corzo (*Capreolus capreolus*) o el gato montés (*Felis silvestris*). La Sierra de Guadarrama cuenta con el mayor número de taxones protegidos, tanto a nivel regional como nacional.

Los reptiles más característicos de la Sierra de Guadarrama son la lagartija serrana (*Sceloporus squamosus*), el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*) y la lagartija roquera (*Podarcis muralis*). Se encuentran a altitudes de entre 1.000 y 1.650 metros sobre el nivel del mar. En el caso de los peces nos encontramos con especies como la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*) la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) o el barbo comizo (*Luciobarbus comizo*). Pero nos podemos encontrar diferencias entre la vertiente segoviana de los ríos y la vertiente madrileña, en la primera de ellas, que es la de más interés para este estudio, se trata del lado menos rico, aunque mejor conservado por los taxones más exóticos con los que cuenta.

Después de este breve análisis sobre la vegetación y la fauna de nuestro ámbito de estudio podemos concluir que se trata de un territorio con una gran biodiversidad que cuenta con especies de gran interés y protección.

### **4.3. Características de la población**

#### **4.3.1. *Población Real Sitio de San Ildefonso.***

Analizada la historia de la formación del municipio, hablaremos de la población que habita actualmente en él. Cuenta con 5.118 habitantes (INE, 2022), pero como se puede apreciar en la figura 14 estos datos han ido variando a lo largo de los años más recientes.

Para la realización del gráfico hemos utilizado el periodo de años 1986 - 2022 del padrón municipal. El gráfico nos muestra las fluctuaciones que ha tenido el número de habitantes del municipio, estando siempre entre los 4.800 y los 5.800 habitantes, es decir en todo el periodo de años, el máximo que ha variado es en 1.000 habitantes. El dato más bajo lo encontramos en el año 1986 con 4.878 habitantes. En el año 1990 alcanzó los 5.000 habitantes, pero los años posteriores se redujo de nuevo. A partir de 1992 comenzó de nuevo a crecer, teniendo algún momento de descenso, pero a vista general creciendo. En el año 2003, en comparación con el 2002 la población no creció más que 2 habitantes, pero a partir del año 2004 el crecimiento fue muy acelerado hasta llegar al 2009 que tuvo

su máximo número de habitantes con 5.725 habitantes. A partir de ese año comenzó el descenso de la población debido a la crisis económica que hubo en España durante el año 2008. Este descenso se mantuvo hasta el año 2020 que, por la búsqueda de la naturaleza y la lejanía de las ciudades por la pandemia del Covid-19, hubo un pequeño repunte de la población. Actualmente ha vuelto la tendencia descendente. Otro factor a tener en cuenta es las numerosas segundas residencias, en su mayoría de madrileños, que posee el municipio. Es decir, que hay muchas más viviendas que población.

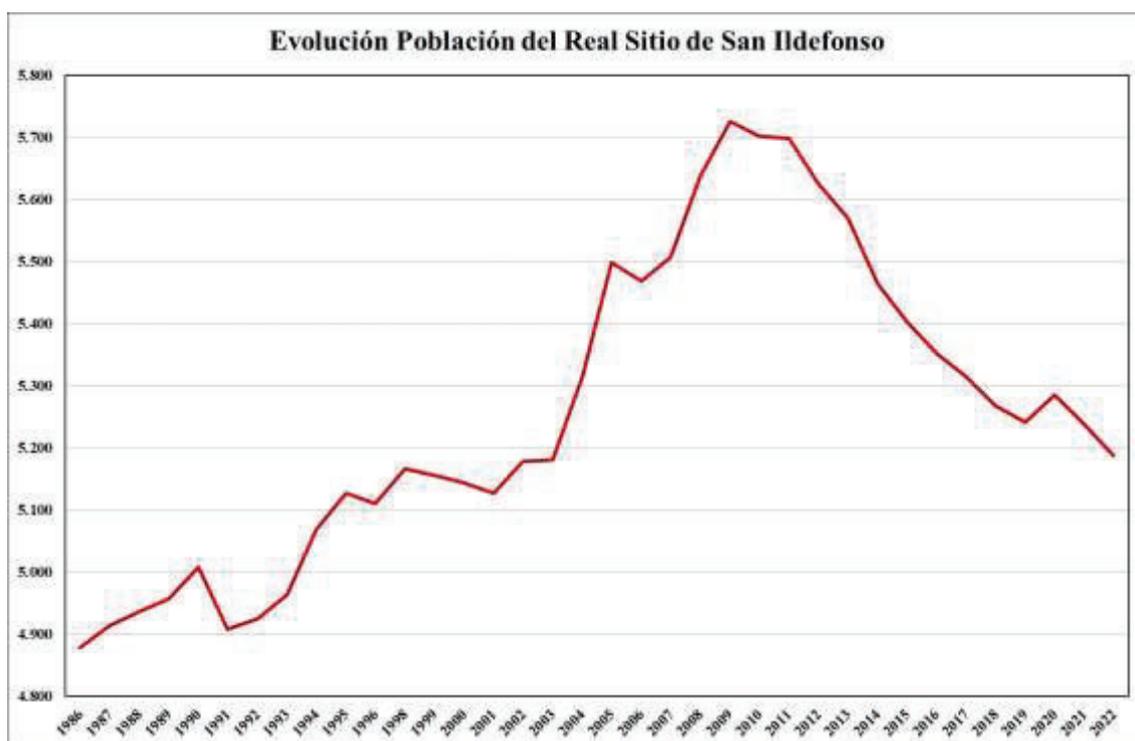


Figura 14. Evolución de la población del Real Sitio de San Ildefonso. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SIE.

A continuación, analizaremos la población del año 2022 repartida por sexos y grupos quinquenales (Figura 15). Para una mejor comprensión de los datos hemos expresado cada intervalo de edad en el porcentaje que equivalen respecto al total de la población. A partir de ahí hemos realizado una comparación entre la pirámide de población del municipio del Real Sitio de San Ildefonso y el total de la provincia de Segovia. En ambos casos podemos observar que se trata de una población envejecida. Tanto en el Real Sitio de San Ildefonso como en la provincia de Segovia el grupo quinquenal con mayor porcentaje de población corresponde, tanto en hombres como en mujeres, al de los habitantes con edades entre 55 y 59 años, pero en el caso del municipio este porcentaje sobresale mucho

más respecto al porcentaje de la provincia en ese mismo rango de edad, sobre todo en los hombres. En las edades más bajas y en las más altas, en su mayoría, la Provincia de Segovia tiene un porcentaje más alto que el Real Sitio de San Ildefonso. Esto nos indica que El Real Sitio de San Ildefonso tiene menos porcentaje de población menor de 20 años y partir de 80 años.

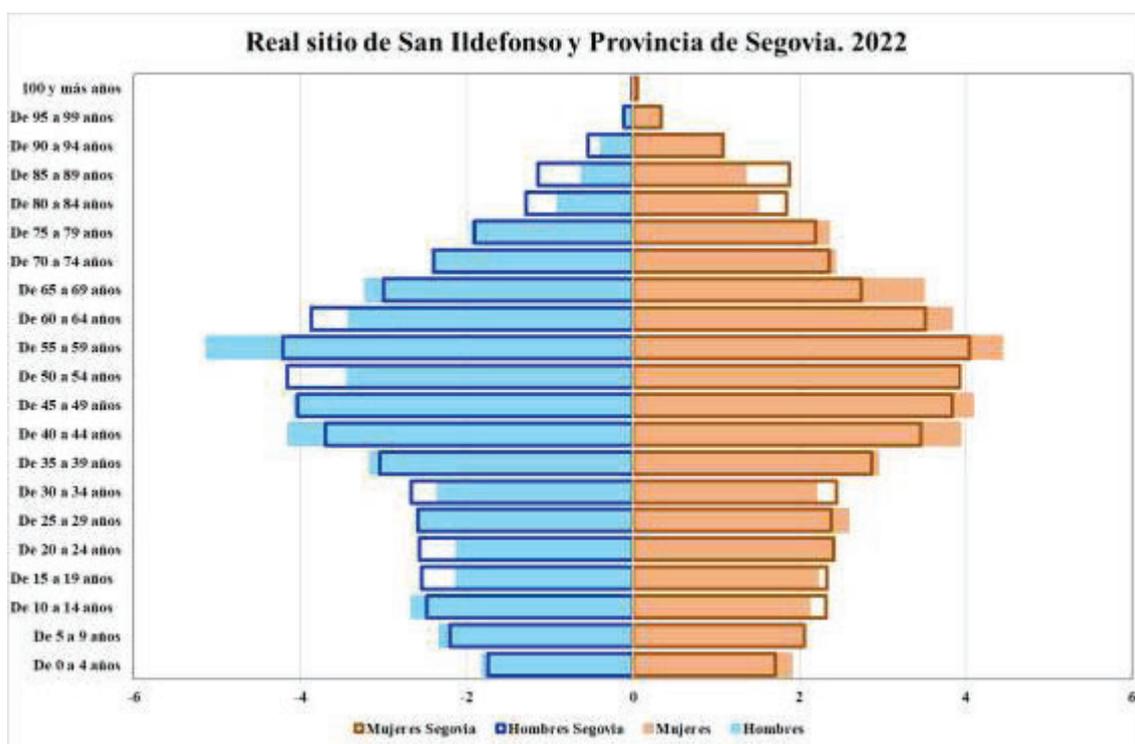


Figura 15. Población del Real Sitio de San Ildefonso y provincia de Segovia. 2022. Fuente: elaboración propia a partir de datos del padrón continuo.

Podemos concluir, entonces, con que la población del Real Sitio de San Ildefonso no ha sufrido grandes variaciones de población en los últimos 36 años, aunque ganó población hasta 2008 ha vuelto actualmente a un número de habitantes similares a los de principio del siglo XXI. Además, su estructura de población es similar a la de la provincia de Segovia con algunos pequeños cambios en las edades más tempranas y más ancianas.

#### 4.3.2. Economía Real Sitio de San Ildefonso

A continuación, explicaremos brevemente el funcionamiento de la economía en el municipio del Real Sitio de San Ildefonso. Uno de los pilares fundamentales de esta son sus recursos naturales y su evolución histórica. Actualmente el municipio potencia el turismo y la actividad cultural como actividad económica, llevándola siempre desde la sostenibilidad para “asegurar a las generaciones futuras perder seguir utilizando esos

recursos culturales y naturales” (Turismo San Ildefonso, 2023). Los principales sectores económicos del Real Sitio de San Ildefonso son el vidrio, la madera, el turismo cultural y el turismo de naturaleza por su localización en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

El municipio del Real Sitio de San Ildefonso cuenta con grandes superficies de bosques de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) que han sido explotados desde el siglo XIX. Por el potencial que estos tenían se creó en Valsaín el Real Taller de Aserrío Mecánico de Valsaín en el año 1884. Se trata de una edificación que, al igual que la Real Fábrica de Vidrios, está catalogado como uno de los edificios más importantes del patrimonio industrial del S.XIX. El aserradero desde su creación ha ido sufriendo diversas remodelaciones y pasado por diferentes dueños hasta el 2017. Actualmente se encuentra en proceso la posible puesta en marcha mediante concesión pública, según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Valsaín cuenta con otro aserradero activo actualmente gestionado por la Sociedad Belga de los Pinares del Paular. Su ceración se remonta al año 1876 cuando esta Sociedad ve el potencial de la madera del pino silvestre. Desde entonces llevan utilizando las técnicas de cortas de regeneración para la producción de madera estructural, trozas para chapa y madera de carpintería.



Figura 16. Aserradero actual. Valsaín. Elaboración propia

A raíz de la abundancia de madera en el término municipal, la familia Juárez vio potencial a la posibilidad de la elaboración de cartón, creando en 1964 una pequeña empresa

familiar que ha ido creciendo y adaptándose a los nuevos tiempos. Han conseguido darle importancia a la industria del cartón dentro del municipio del Real Sitio de San Ildefonso. Su antigüedad es mucho menor que otras de las industrias del municipio, en este caso tan solo lleva 50 años en funcionamiento, pero cuenta con gran importancia a nivel de empleo en Real Sitio de San Ildefonso. Realizan bandejas, cajas, rejillas y separadores, entre otras cosas.

El vidrio ha sido desde la construcción del Palacio Real ha sido una tradición entre los granjeños. Pequeños artesanos aprendieron el oficio para la fabricación de los vidrios empleados en el Palacio, posteriormente con la construcción de la Real Fábrica de Cristales en el siglo XVIII la tradición se vio consolidada. Este edificio de 25.000 metros cuadrados constituye una de las manufacturas reales más importantes de la España de la época. A día de hoy este edificio alberga el Museo tecnológico del vidrio controlado por la Fundación Centro Nacional del Vidrio, creada para conservar el legado histórico del arte y la técnica característica del modelado del vidrio. A través del museo y la Fundación se potencia la investigación y la educación para no perder la cultura del vidrio.

Por todo esto, aunque la Real fábrica de Vidrios cerrase a mediados del siglo XIX no se podía perder todos los conocimientos que los granjeños habían ido aprendiendo de generación en generación, por lo que se creó otra fábrica de vidrios más moderna y de mayor envergadura (Figura 17), *Verescence LaGranja*. Se trata de una empresa que pertenece al grupo Saint-Gobain, de origen francés. Actualmente esta industria da empleo a 450 granjeños, siendo el mayor generador de empleo del municipio. Se dedica a la fabricación de frascos de perfumería, cosmética, farmacia y aisladores eléctricos, entre otras cosas.



*Figura 17. Actual fábrica de cristales del Real Sitio de San Ildefonso. Elaboración propia*

En la figura 18 se ve reflejado cómo las industrias del municipio del Real Sitio de San Ildefonso son uno de los motores de su economía. Según el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE), casi el 60% de los contratados en el año 2022 en el municipio del Real Sitio de San Ildefonso provienen del sector industrial, es decir, en datos totales, unas 3.789 personas fueron contratadas en el sector industrial. La industria se trata de uno de los sectores que menos se ve afectado en las crisis. Durante la pandemia del covid-19, las industrias granjeñas siguieron funcionando, en el caso de la fábrica de vidrios algunos de sus productos se dejaron de fabricar y fueron reemplazados por otros materiales de vidrio que se necesitasen como los viales de las vacunas. Actualmente su producción ha vuelto a ser la habitual, fabricando de nuevo productos para perfumería y cosmética. Por lo que se puede observar que el municipio de Real Sitio de San Ildefonso sigue teniendo gran importancia a nivel nacional e internacional por sus diferentes industrias.

El segundo sector que más contratos realizó en el año 2022 fue el sector servicios, mayoritariamente en hostelería y restauración para atender al turismo en épocas de mayor afluencia. Los datos que utilizamos es el porcentaje medio anual, es decir no todo el año se mantiene constante ese porcentaje. El turismo es un sector económico muy estacional. En el caso del Real Sitio de San Ildefonso, su cercanía a Madrid su mayor afluencia de

visitantes se concentra durante los fines de semana, sobre todo de los meses de primavera y otoño, cuando la temperatura permite visitar todo el entorno de forma agradable.

Durante el año 2021, según datos de Patrimonio Nacional, El Palacio Real tuvo 121.780 visitantes, además de los 20.877 que recibieron las Fuentes y Jardines del Palacio. El palacio de Riofrío recibió 35.084 visitantes en 2021. Aunque este sector sí que se vio afectada por la crisis de Covid-19, los datos vuelven a ser similares a tiempos anteriores a la pandemia. En el caso del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama los visitantes totales, recogidos en la Memoria Anual 2021, fueron 77.417. Se debe tener en cuenta que los datos obtenidos vienen dados por las personas que han pasado por los diferentes centros de visitantes que el Parque Nacional tiene repartidos por toda su extensión, es decir que el total de visitantes puede variar siendo este un número mayor. También se debe tener en cuenta que el Parque Nacional Sierra de Guadarrama comprende territorio de Segovia y de Madrid, teniendo en cuenta solo el centro de visitantes de nuestra área de estudio. En el Centro de Visitantes de Boca del Asno hubo 6.808 visitantes, sumados a los 20.744 que tuvo el centro de visitantes de Fuenfría, es decir que en nuestra área de estudio hubo casi 30.000 visitantes durante el año 2021. Los turistas de naturaleza como veremos más adelante, en muchas ocasiones no realizan grandes gastos en las empresas del municipio, por lo que no son un gran efectivo para la economía granjeña.

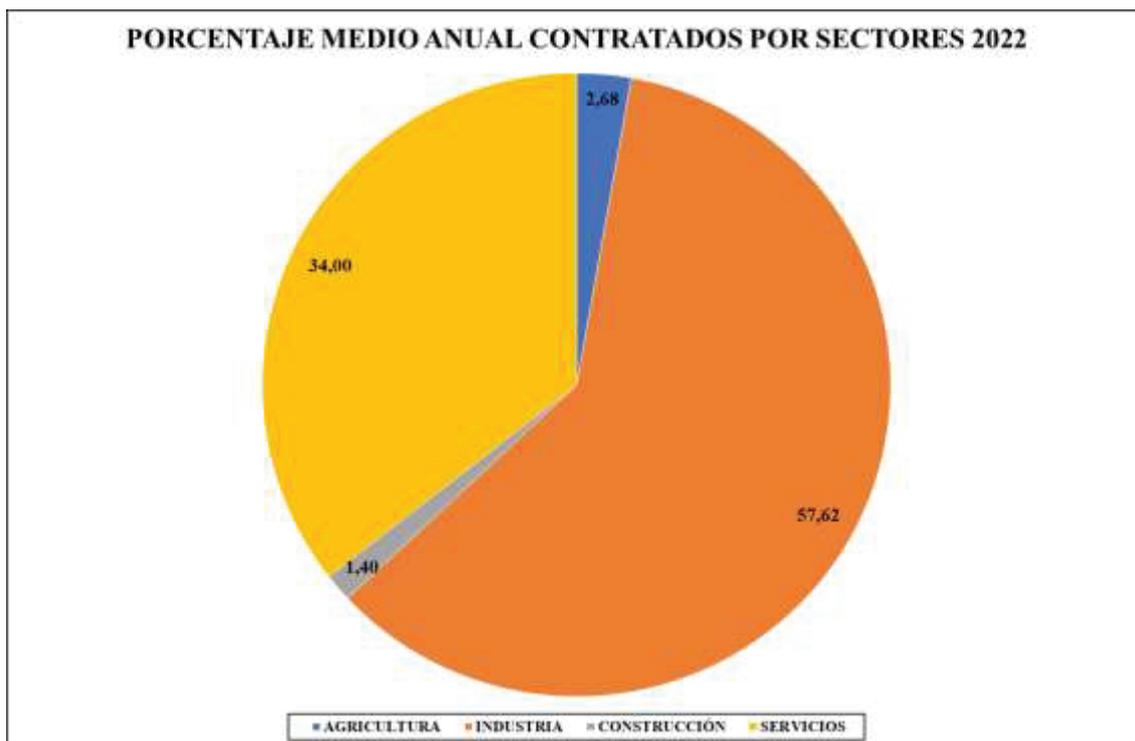


Figura 18. Porcentaje medio anual de contratados por Sectores 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEPE

El desempleo por sectores en el Real Sitio de San Ildefonso varía respecto a las contrataciones. Como ya se ha dicho previamente, la industria es un sector más estable, por lo que, como se puede ver en la figura 19, el porcentaje medio anual de paro de este sector es tan solo de un 5,6% respecto al total de parados del municipio. En cambio, el sector servicios, con sus fluctuaciones es el sector que más desempleo a lo largo de año tiene con un 74% del paro total de Real Sitio de San Ildefonso. Es decir que 2.016 personas, de media, han estado en situación de desempleo durante el año 2022.

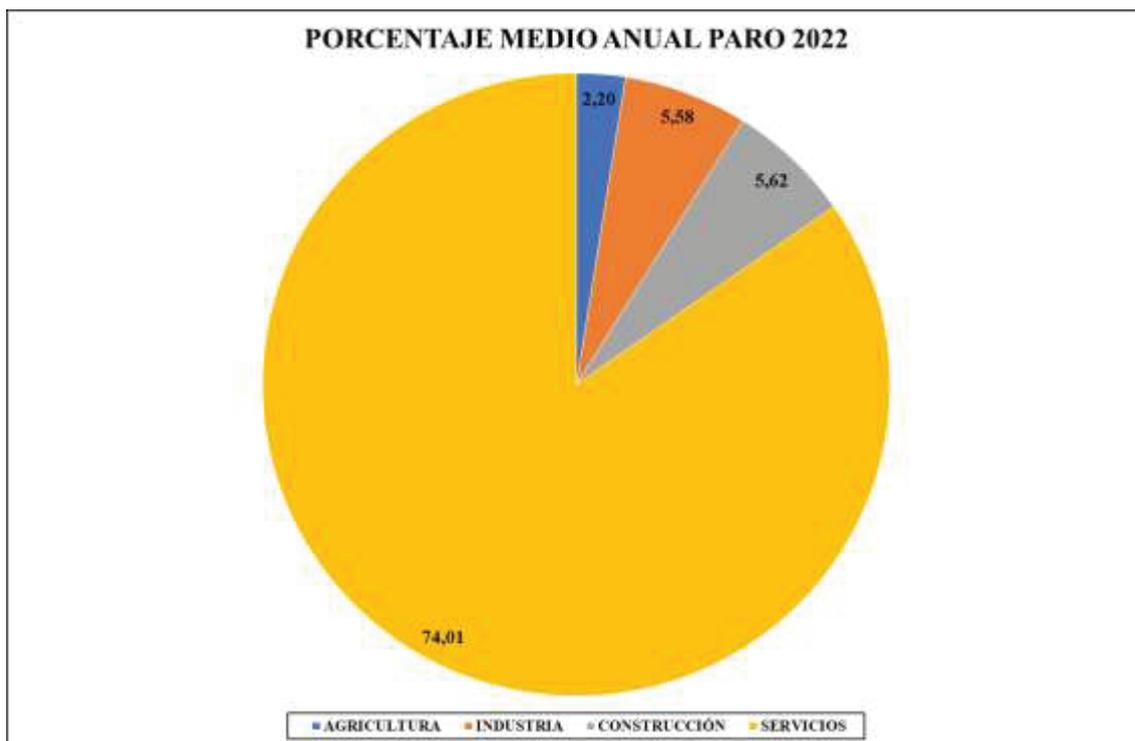


Figura 19. Porcentaje medio anual de parados por sectores 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEPE

Comparando los datos totales de parados y contratados de los diferentes meses en 2022 (figura 20) podemos observar que el paro se mantiene más o menos constante durante todo el año, variando muy brevemente, pero siempre sobre los 200 parados. En el caso de las contrataciones los datos son muy fluctuantes en los diferentes meses del año. A partir del mes de marzo las contrataciones se dispararon, posiblemente por las contrataciones de la Hostelería para la Semana Santa, de gran importancia en el Real Sitio de San Ildefonso. En el mes de mayo el número de contratados vuelve a descender a valores previos al mes de marzo. Posteriormente habrá un pequeño repunte en el mes de junio, pero en los meses de verano volverán a descender llegando a sus valores más bajos en el mes de agosto con menos de 400 personas contratadas. En los meses de septiembre y noviembre volverán a ascender situándose en valores similares a los del mes de junio, unos 500 contratados. En el último mes del año vuelve a descender notablemente hasta por debajo de los 400 contratados. Es decir que en el municipio de Real Sitio de San Ildefonso los meses con mayor posibilidad de contratación son los respectivos a la Semana Santa y los meses con menor contratación son agosto y diciembre.

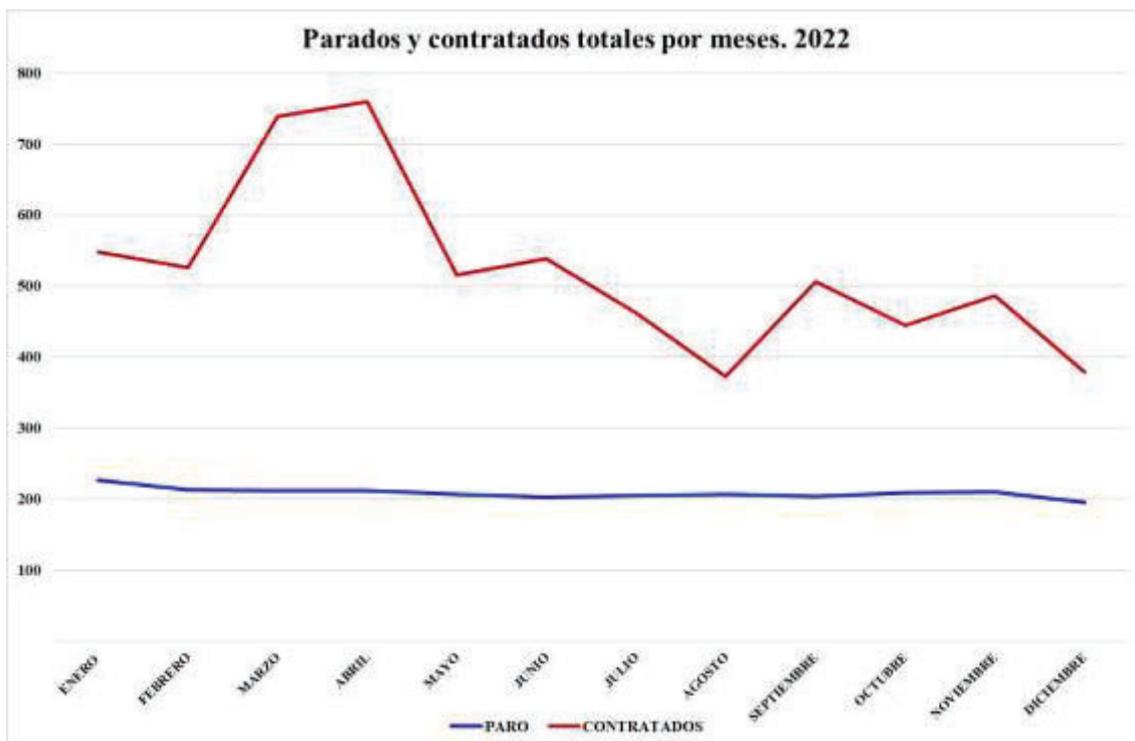


Figura 20. Total parados y contratados mensualmente 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEPE

Finalizado nuestro análisis sobre la economía del municipio del Real Sitio de San Ildefonso, podemos concluir que la industria y el turismo son los dos pilares fundamentales que la mantienen. Y aunque, viendo los datos de visitantes parezca complicado, es la industria el sector que da empleo a gran parte de la población granjeña. El turismo no es el sector que más empleo da como hemos podido observar en el análisis anterior.

#### 4.3.3. Usos del suelo

A continuación, hablaremos sobre los usos del suelo, es decir a que se dedica la superficie del municipio del Real Sitio de San Ildefonso. Podemos observar en la figura 21 que los usos del suelo de nuestra área de estudio son muy diversos, aunque la mayor parte de la superficie del territorio está dedicada a un mismo uso. Como ya se ha explicado anteriormente mucha superficie es suelo forestal, utilizado para el aprovechamiento de la madera. Una pequeña parte de la superficie de nuestra área de estudio es utilizada para la agricultura. El uso residencial del suelo es un porcentaje muy bajo dentro de toda la superficie del municipio del Real Sitio de San Ildefonso. La superficie restante se trata de “zonas terrestres sin uso económico”.

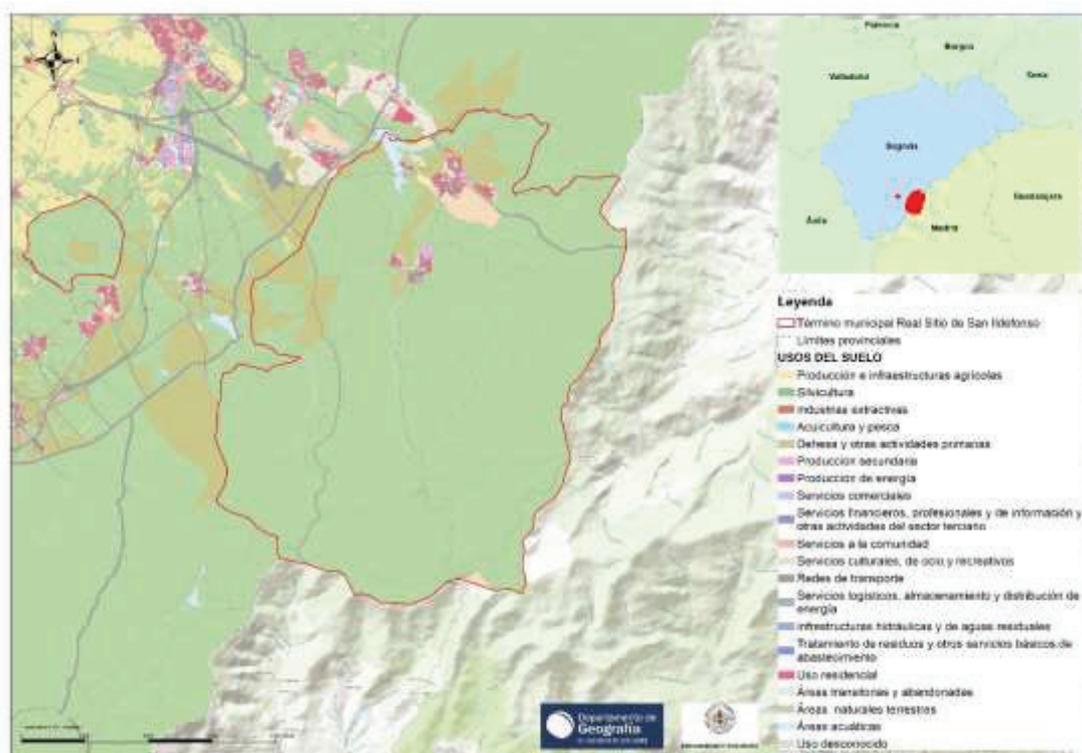


Figura 21. Mapa de usos del suelo Real Sitio de San Ildefonso. Elaboración propia a partir de los datos del CNIG

#### 4.3.4. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

Por otro lado, gran parte del término municipal del Real Sitio de San Ildefonso se encuentra localizado dentro del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, como podemos observar en la figura 22. El Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama abarca 33.690 hectáreas de las cuales 12.246 están ubicadas en la provincia de Segovia. Además, tiene 7.011 hectáreas declaradas como área de Especial Protección del Parque Nacional que pertenecen a los Montes de Matas y el Pinar de Valsaín, y otras 62.687 hectáreas declaradas como Zona periférica de Protección, es decir, el espacio exterior, continuo y colindante con un régimen jurídico propio que tiene como objetivo reducir los impactos ecológicos y paisajísticos sobre el interior del Parque Nacional. (Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, 2023).

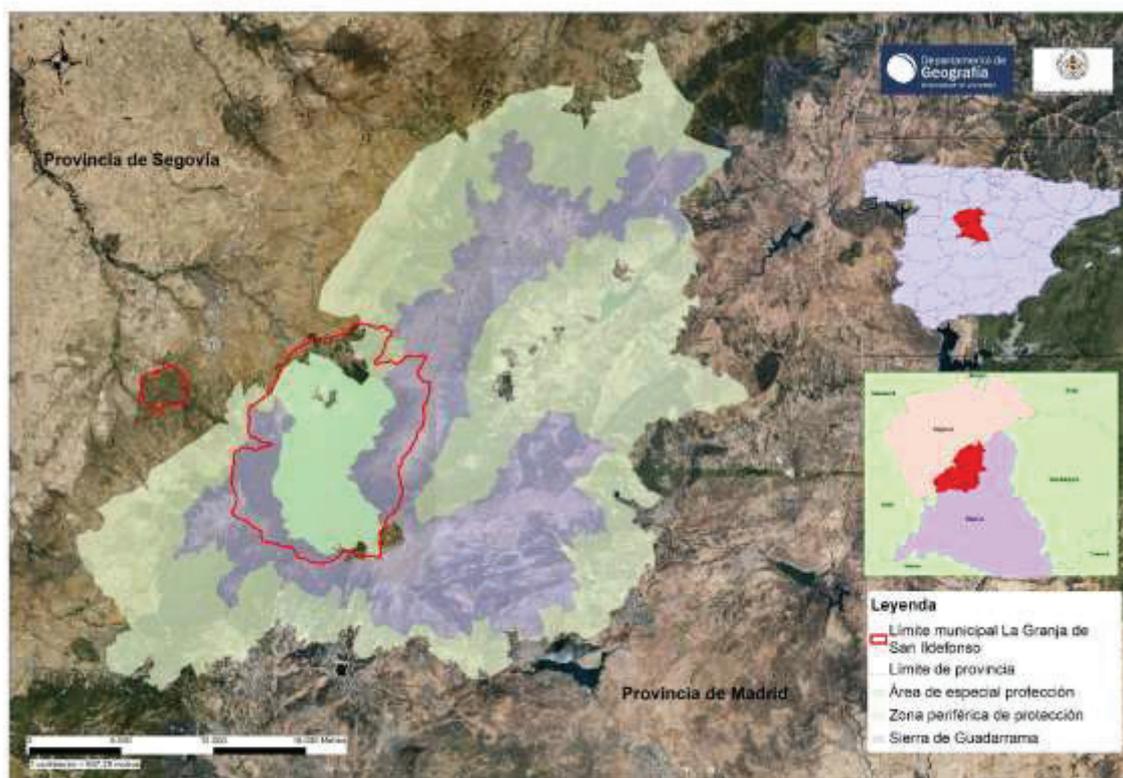


Figura 22. Mapa Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Elaboración propia a partir de datos del CNIG.

Se encuentra ubicado en la parte oriental de la Cordillera Central sirviendo como frontera natural entre la provincia de Segovia y Madrid y de las cuencas hidrográficas del Duero y el Tajo. Gran parte de su superficie está ocupada por afloramientos rocosos y pastos y matorrales de altura. Se declaró Parque Nacional el 25 de junio de 2013 a partir de la Ley 7/2013. Previamente ya había estado sujeto a otros instrumentos de planificación como el Plan de Ordenación del Espacio Natural “Sierra de Guadarrama”.

Este espacio natural protegido es una muestra representativa de los sistemas naturales de alta montaña mediterránea. Ha dejado muestras del modelado glaciar y periglacial dando lugar a unos relieves y elementos geológicos singulares.

## **5. CARACTERIZACIÓN DE LA RED DE SENDEROS DE USO PÚBLICO DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La actividad senderista se soporta en los senderos recorridos, siendo por ello necesario realizar una caracterización sobre la red de senderos de uso público en el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso. Para ello, primero realizaremos una explicación sobre estos senderos y, posteriormente, haremos una comparación de lo observado en el trabajo de campo con los datos que nos ofrecen los medios oficiales para consultar información sobre estos como el portal de turismo del Ayuntamiento o la página web del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

Para empezar con nuestra caracterización, recordaremos la definición ofrecida por Europarc de equipamientos de uso público y senderos. Un equipamiento de uso público se refiere a toda instalación, ya sea fija o móvil, que está destinada a suministrar soporte físico a las actividades y programas de uso público. La utilidad de este puede estar en el propio equipamiento o servir de recurso básico a otros servicios prestados por personal especializado. Un sendero se trata de un itinerario que suele discurrir por caminos tradicionales, habilitado para el excursionismo, mayoritariamente a pie, bicicleta o, en algunas ocasiones, a caballo. (Hernández de la Obra, J; Gómez-Limón García, J, 2005). Como ya se ha explicado anteriormente existen diferentes tipos de senderos dentro de la red de uso público, pero en nuestra área de estudio hemos podido comprobar que muchos de los senderos no cumplen los requisitos para entrar dentro de ninguno de los grupos establecidos por Europarc.

Según el portal de turismo del ayuntamiento del Real Sitio de San Ildefonso, dentro del término municipal podemos encontrar 6 rutas senderistas, El Sendero de los Reales Sitios, La Cueva del Monje, Chorro grande y Peña barruecos, Calderas de río Cambrones y Ruta de La Calzada Romana por los Pinares de Valsaín. Se tratan de senderos de poca dificultad con 12 km como máximo de longitud, a excepción de la última ruta citada que tiene 29,6 km de longitud según su ficha técnica. Dentro de la página web nos explica el recorrido que, a excepción de los Reales Sitios, deberás llevar aprendido porque carecen de señalización durante el trayecto. La única señalización con la que cuentan son pequeños hitos (figura 23) colocados por el Club de Montaña del Real Sitio de San Ildefonso, y muchas veces los senderistas los mueven o quitan. Todos estos senderos

fueron impulsados y creados por Segovia Sur, el grupo de acción local al que pertenece el municipio. Todos los folletos e información que podemos encontrar han sido redactados por ellos en el año 2001, pero son los que siguen entregando en la oficina de turismo del Real Sitio de San Ildefonso y a los que puedes acceder en el portal de turismo, por lo que es la fuente de información que utilizan los senderistas que visitan el municipio.



*Figura 23. Hito de señalización de senda. Elaboración propia*

El término municipal del Real Sitio de San Ildefonso cuenta con otros senderos gestionados por parte del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Estos senderos se ven reflejados en la figura 24.

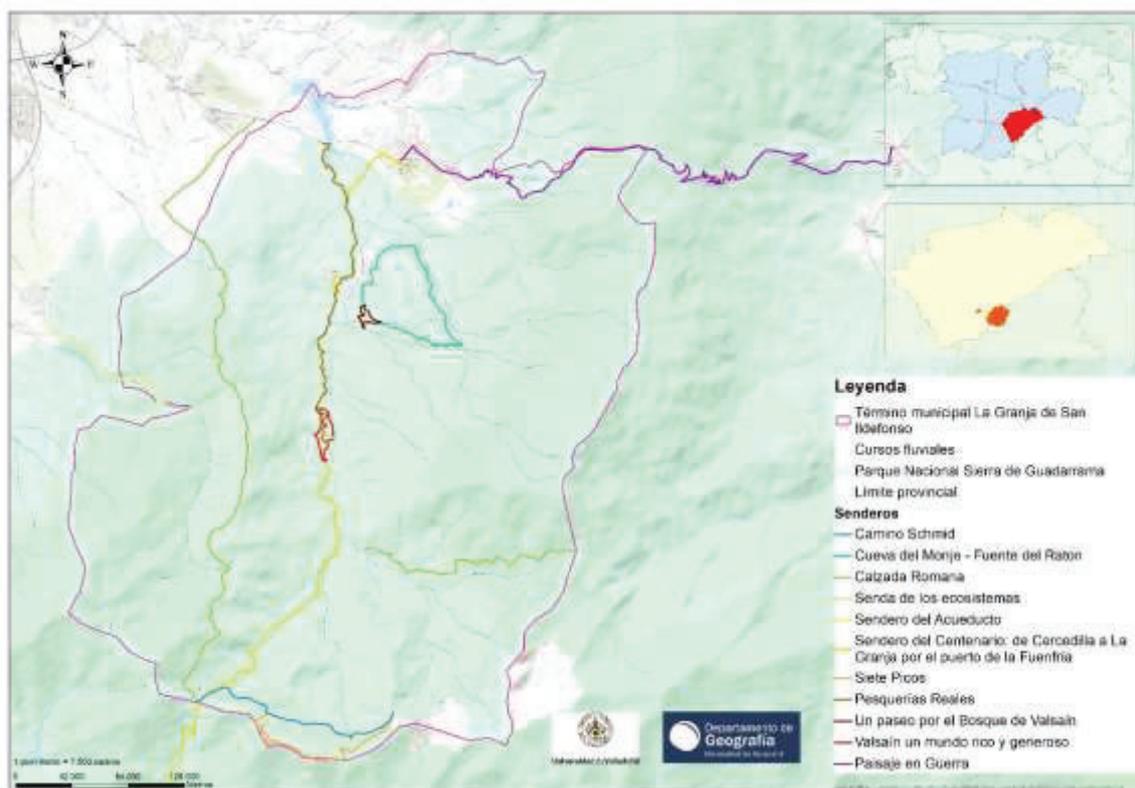


Figura 24. Mapa de senderos Real Sitio de San Ildefonso. Elaboración propia a partir de la información de la Fundación Patrimonio Natural CyL

En este caso podemos observar que el número de senderos es mucho mayor. La longitud y la dificultad también varía mucho entre senderos. Tres de los senderos los podemos encontrar también en el portal de turismo, el de las Pesquerías Reales, La Cueva del Monje y la Calzada Romana. La gestión de los senderos por parte del Parque Nacional es algo mayor que por parte del Ayuntamiento. Desde el Centro de Visitantes de Boca del Asno cuentan con visitas guiadas todos los fines de semana del año, los sábados son rutas más especializadas y complejas y, por lo tanto, los grupos que se establecen son de 15 personas. Los domingos van dirigidas a un público más familiar por lo que establecen grupos de 25-30 personas. En lo que va de año 2023, cada fin de semana se han completado todas las plazas, incluso ha habido grandes listas de espera. A partir de la segunda quincena de junio hasta el mes de septiembre establecen un límite de 150 vehículos para limitar el aforo del parking de Boca del Asno. Además, cuentan con aforadores en muchos de sus senderos que les permite tener un mayor control de la afluencia y poder tomar medidas como la limitación de la entrada de vehículos citada previamente. Los folletos informativos que ofrecen en el centro de visitantes son de mejor

calidad y más actualizados que los del ayuntamiento, con información referente al espacio natural como la vegetación o fauna.

A continuación, realizaremos un breve comentario de cada una de las sendas para poder comprender mejor las diferentes características de los senderos.

- **Ruta de la Calzada Romana en la Sierra Segoviana. Pinares de la Acebeda y Valsaín:** Se trata de una ruta lineal de ida y vuelta, es decir, que comienzan y terminan en el mismo lugar siguiendo una sola ruta hasta el punto final y se regresa por el mismo camino. Su longitud es de 29,6 kilómetros con un desnivel de 656 metros. Aproximadamente, caminando, se tarda 9-10 horas en realizarla. Los tipos de camino que recorre son calzada y pista forestal asfaltada. El punto de inicio y final es el km 6 de la Carretera de Real Sitio de San Ildefonso al Palacio de Rio Frio, la CL-601. La dificultad del recorrido no es alta, pero al ser de gran longitud y desnivel para realizarla se debe estar preparado para largos/medios recorridos de media montaña. Esta senda es gestionada por el Parque Nacional Sierra de Guadarrama, aunque el ayuntamiento del Real Sitio de San Ildefonso en su oficina y su portal web de turismo ofrece información creada por SG-Sur en 2001, la figura 25 nos muestra la representación de la ruta por parte de estos folletos. Cada número amarillo nos indica puntos de interés e indicaciones que seguir en la ruta. Se trata de una ruta aconsejada para los meses de primavera, otoño y verano, en el mes de invierno solo se recomienda para a actividades de esquí de fondo y travesía, si se quiere hacer caminando en esta época del año se necesita tener conocimientos de montañismo y un equipo preparado para la nieve. El interés de esta ruta es de tipo histórico-cultural, por su antigüedad (construida en el siglo I a.C para comunicar Segovia con las poblaciones al sur de la Sierra de Guadarrama) y la importancia que tuvo hasta la construcción de los puertos de Navacerrada y Guadarrama. También tiene un alto interés natural y paisajístico por su entorno de pinares y vegetación silvestre.



aprovechar las pozas que forma el río para el baño. Otoño también se recomienda para disfrutar de las diferentes tonalidades en las que se tiñe el entorno vegetal. El principal interés de esta ruta es el recreativo por, como ya se ha dicho previamente, el atractivo que tienen en los meses más cálidos para bañarse. Se debe hacer con precaución teniendo en cuenta la profundidad de cada poza y no causar una gran degradación en el agua del río. Por su entorno también tiene un gran interés paisajístico y natural.

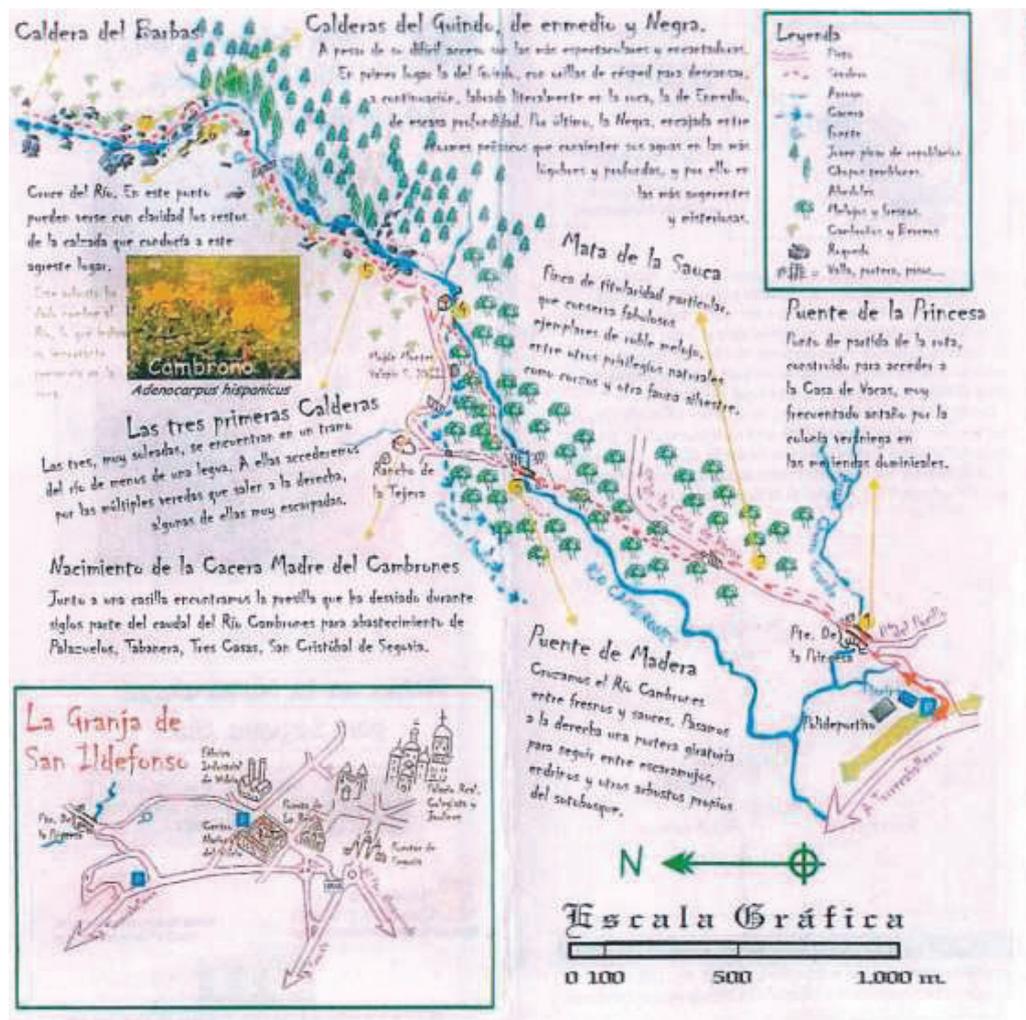


Figura 26. Plano sendero Calderas del río Cambrones. Fuente: Portal de turismo ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso

- **El camino de las pesquerías de Carlos III:** Senda de forma lineal de ida y vuelta. Su longitud es de 24 km (12 km en cada sentido) a orillas del río Eresma en su curso alto. Su desnivel es de 225 m. Son necesarias unas 6-8 horas para volver al punto de inicio de la ruta. La senda tiene lugar en caminos y senderos con pocos

tramos angostos o empinados con zonas empedradas. Este sendero puede iniciarse desde varios puntos, dependiendo del tiempo que se quiera invertir y la longitud que se quiera recorrer. Podemos empezar la senda desde el Puente de Segovia, Puente de Valsaín o Puente de la Cantina localizados en los puntos kilométricos 119, 124 y 131, respectivamente, de la carretera CL-601. También se puede comenzar en las áreas recreativas de Boca del Asno y de Los Asientos. En general todo el trazado de la senda es de dificultad baja, pero al tener varios comienzos se puede adaptar al nivel que cada uno desee. Este sendero se encuentra gestionado por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, pero también podemos encontrar información sobre él en la oficina y portal de turismo del ayuntamiento del Real Sitio de San Ildefonso. Al igual que en los casos anteriores podemos encontrar un plano con menor explicación en el centro de visitante de Boca del Asno, pero más actualizado. Y también podemos encontrar el plano realizado por el grupo de acción local SG-Sur (figura 27), en el cual te marca los puntos de interés que tiene la senda y ofrece una breve explicación de ellos. En este recorrido no hay una época del año recomendada, pero al ir junto al río puedes encontrarte tramos del sendero inundado cuando ha habido alguna crecida fuerte, aunque no suele ser muy común. Además de paisajístico, este sendero tiene un interés histórico-cultural porque fue construido durante el reinado de Carlos III para que el monarca pudiera tener fácil acceso a las orillas del río y pescar tranquilamente.



Figura 27. Plano del Camino de las Pesquerías de Carlos III. Fuente: Portal de turismo ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso

- **La Cueva del Monje:** Es una ruta de tipo circular, es decir, que comienza y termina en el mismo punto, pero para regresar a ese lugar se sigue una ruta diferente formando, a vista de pájaro, una forma circular o similar. La longitud que tiene es de 12 km si se pasa por la localidad de Real Sitio de San Ildefonso y 7,5 km si se decide acortar por la pista forestal. Tiene un desnivel de 360 metros. La duración del sendero es de 2-3 horas, aproximadamente, siempre y cuando no se realicen ningún tipo de paradas. La senda transcurre sobre pista forestal en algunos tramos y caminos de tierra. El sendero tiene dos puntos de inicio y final, la localidad de Real Sitio de San Ildefonso o en Valsaín. La dificultad del sendero es muy baja y la longitud se puede adaptar según la capacidad de cada uno. Esta ruta, al igual que las anteriores, está gestionada por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, pero también es promocionada por el portal y la oficina de turismo del Real Sitio de San Ildefonso mediante los folletos redactados por SG-

Sur en el año 2001. En estos trípticos se recoge la información más importante del sendero, así como una pequeña representación (figura 28) del sendero donde nos señala todos los puntos de interés en amarillo, nos da una breve explicación de ellos y marca el inicio, el fin y por dónde se puede recortar la ruta. Esta ruta está recomendada para realizarla en primavera, verano y otoño, durante el invierno, en las cotas más altas (1400 m) puedes haber nieve, lo que requeriría un equipo especial y dificultaría el trayecto. El interés de esta ruta es de carácter natural y paisajístico, pero también histórico-cultural por la leyenda que da vida a esta senda, aquella que cuenta cómo se refugió en la Cueva del Monje el hidalgo Segura huyendo del diablo al cual había querido engañar.

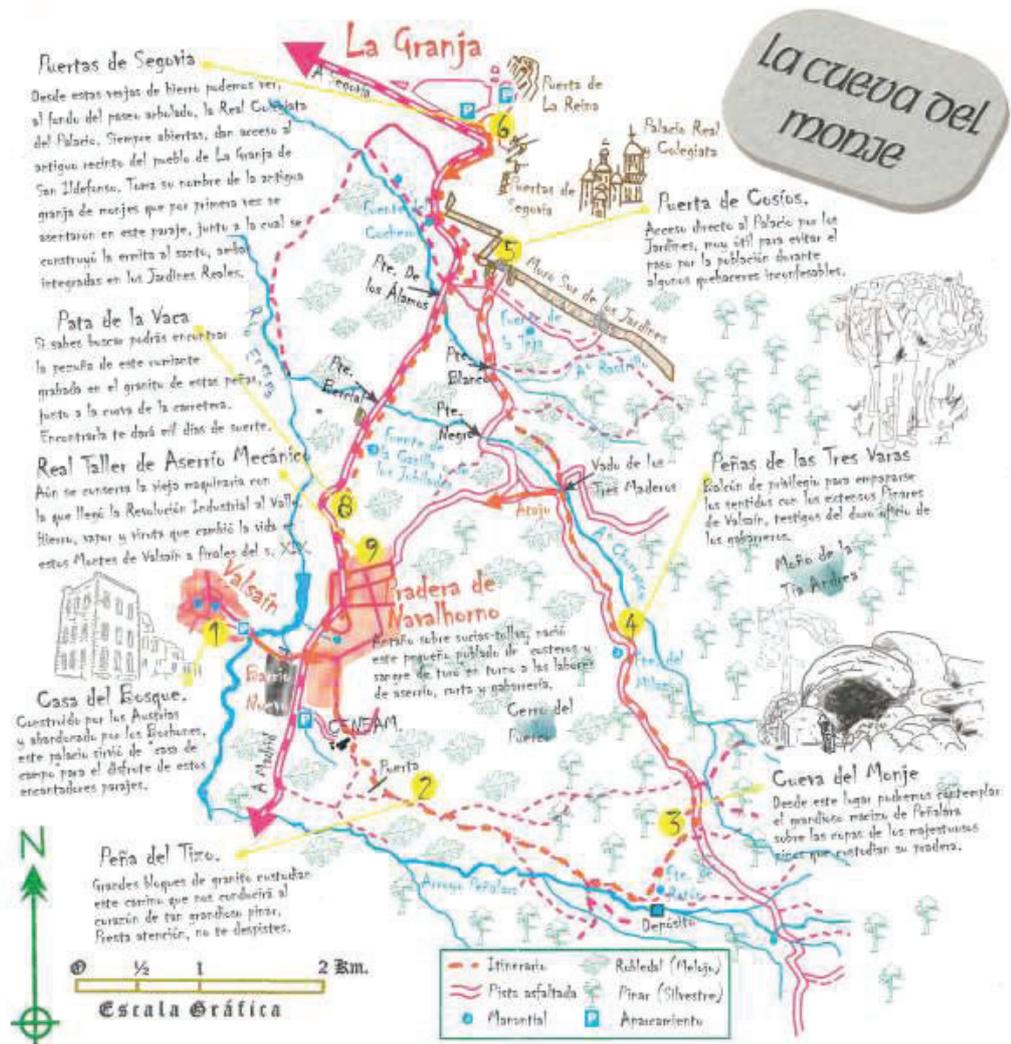


Figura 28. Plano sendero La Cueva del Monje. Fuente: Portal de turismo ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso

- **El Chorro Grande y Peña Barruecos:** Senda circular de 9 kilómetros de longitud con un desnivel de unos 460 metros, siendo la localidad de Real Sitio de San Ildefonso cómo punto de salida la cota más baja a 1.140 metros y Peña Barruecos la cota más alta a una altura de 1.500 metros. El tiempo aproximado necesario para recorrer todo el sendero es de 2-3 horas, sin ningún tipo de parada. La ruta se desarrolla por veredas y pistas de tierra, paralelas al arroyo del Chorro durante la subida para llegar a los saltos de agua de mayor altura y adentrándose en el pinar de repoblación para bajar hacia Peña Barruecos y posteriormente a Real Sitio de San Ildefonso. Se trata de una ruta más o menos sencilla, a excepción de las partes más altas cercanas al río que el camino se vuelve rocoso y con mayor inclinación, lo que puede causar que se vuelva más resbaladizo por la humedad del curso del agua. Además, al no encontrarse señalizado la llegada hasta el comienzo de la senda y la posterior bajada por el pinar puede complicar el recorrido. Muchos de los visitantes simplemente llegan a la primera cascada del Chorro y regresan por el mismo camino que habían realizado para llegar. Esto causará que las partes más altas del camino se encuentren abandonadas y compliquen más todavía encontrar el sendero correcto porque la única señalización que encontramos son hitos colocados por el Grupo de Montaña La Acebeda y algunas otras marcas en la vegetación y las rocas como la que podemos observar en la figura 29.



*Figura 29. Señalización en roca den sendero Chorro Grande y Peña Barruecos. Elaboración propia*

El sendero en sí no se encuentra gestionado por ninguna entidad, pero desde el portal y la oficina de turismo del Real Sitio de San Ildefonso te lo ofrecen como actividad posible para desarrollar en el patrimonio natural del municipio. Y, como en los casos anteriores, ofrecen el tríptico informativo de la ruta redactado por SG-Sur en el año 2001 con su respectiva representación del sendero (figura 30) dónde se marcan los puntos más importantes del sendero y el itinerario que se debe seguir. Para realizar este sendero no hay una estación del año recomendada, pero el invierno se debe tener precaución con el hielo que puede hacer resbaladizo el camino. El interés de este sendero es natural y paisajístico, se trata del chorro más alto de la Sierra de Guadarrama con más de 60 metros de altura.

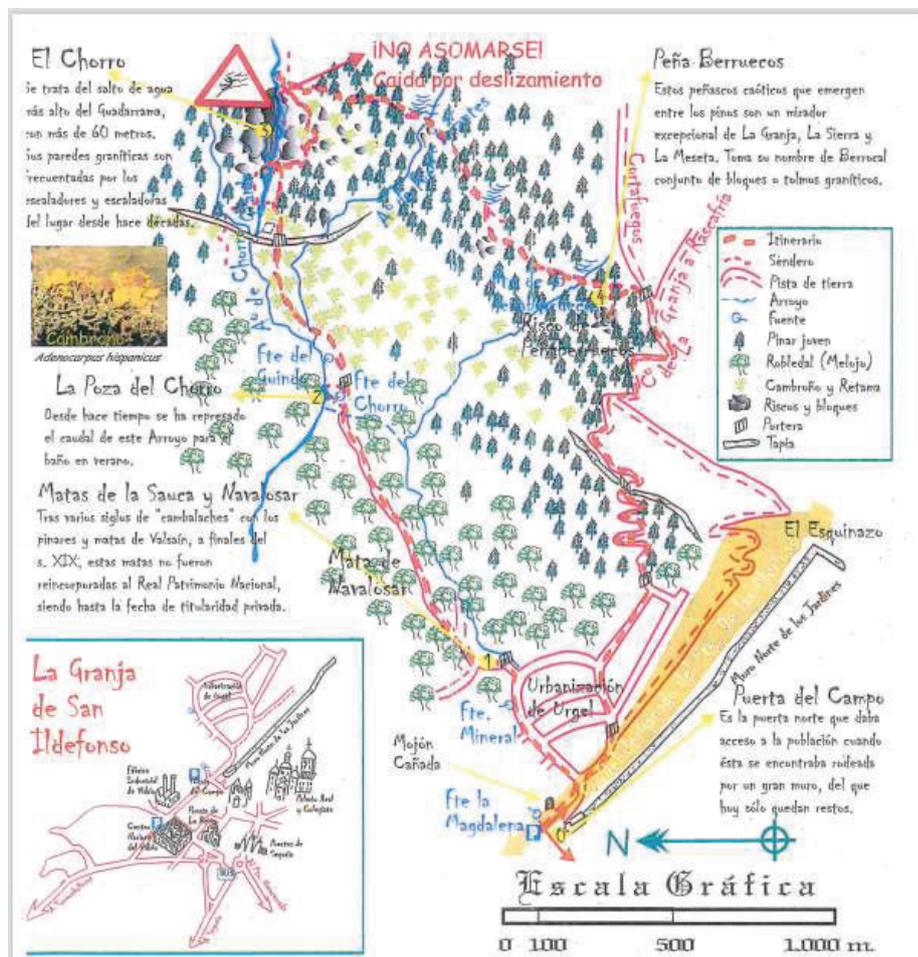


Figura 30. Plano senda del Chorro Grande y Peña Barruecos. Fuente: Portal de turismo ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso

- **Sendero de los Reales Sitios:** Ruta circular de 9,1 kilómetros de longitud con un desnivel aproximado de 130 metros entre el punto más bajo localizado en el mirador del embalse del Pontón Alto a 1.107 metros y el punto más alto en la Fuente del Nogal de Calabazas a 1.239 metros. El recorrido se puede realizar en 3 horas, aproximadamente, sin ningún tipo de parada, por lo que, en general se necesitará más tiempo para realizar el recorrido. El sendero se puede iniciar desde tres puntos, La puerta de Segovia en la localidad del Real Sitio de San Ildefonso, el embalse del Pontón Alto o desde la localidad de Valsaín. El nivel de dificultad es bajo-medio, no tiene grandes pendientes y los caminos por los que discurre están en perfectas condiciones, incluso algunas zonas se encuentran asfaltadas. Lo más complicado de la ruta es no perderse en algunos de los puntos por la falta de señalización, por ejemplo, si comienzas la ruta en el Real Sitio de San Ildefonso, cuando llegas a Valsaín no está indicado por donde debes continuar, lo que puede llevar a confusión. La gestión de este sendero no está clara, no hay una administración que a día de hoy se haga cargo del sendero, pero en algunas zonas podemos encontrar señalizaciones como la de la figura 31, que, como se puede observar en la imagen, no hay un mantenimiento de esta señalización.



*Figura 31. Señalización del sendero de los Reales Sitios. Real Sitio de San Ildefonso. Elaboración propia*

Además, en el portal de turismo del Real Sitio de San Ildefonso podemos encontrar un tríptico realizado para el plan de Dinamización turística del Real

Sitio de San Ildefonso (figura 32), en el cual señala los puntos de interés de la ruta y realiza una breve explicación de cada uno de ellos, además da una pequeña explicación sobre la geología del lugar, los pinares de Valsaín, la historia de las Pesquerías, debido a que tiene un tramo común con el sendero de las Pesquerías de Carlos III y una breve explicación sobre el robledal. Para este sendero no hay una estación del año recomendada, todo el año es apto para su realización sin dificultad, pero se debe tener en cuenta las posibles crecidas que el río Eresma puede experimentar en los periodos con mayor cantidad de precipitaciones o del deshielo de la nieve. El interés de esta ruta es histórico-cultural por la parte de las pesquerías construidas por Carlos III para practicar la pesca de truchas. También tiene un interés paisajístico y natural por los pinares de Valsaín y el entorno del río Eresma.



Figura 32. Plano sendero de los Reales Sitios. Fuente: Portal de turismo ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso

- **Camino Schmid:** Sendero lineal de ida y vuelta. Su longitud total es de 15,6 kilómetros, 7,8 en cada sentido. Su desnivel de unos 500 metros aproximadamente, estando su cota más alta a 1.895 metros y la más baja a 1.397

metros. El desarrollo de esta senda se da por caminos preparados para el senderismo dentro de la naturaleza. La ruta se puede comenzar en el municipio de Cercedilla (Madrid) o desde la Residencia Militar de Cogorros (Segovia) junto al arroyo Minguete como se observa en la figura 33. Es un sendero clasificado, por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, como dificultad media. La gestión del sendero es del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama quien lo controla desde el Centro de Visitantes de Boca del Asno. Estableciendo una señalización a lo largo del recorrido mediante círculos de pintura blanca o amarilla, según el tramo de la senda, colocados en árboles y rocas alrededor. Todas las épocas del año están recomendadas para la realización de esta senda. El interés de la ruta es de tipo paisajístico y natural por los pinares maduros de pino silvestre alternados con parados que recorre, además de bordear al norte las cimas de los “Siete Picos”. El nombre de esta senda viene dado por el excursionista Eduardo Schmid, miembro de la Real Sociedad Española de Alpinismo Peñalara, que marcó el itinerario en el año 1929.

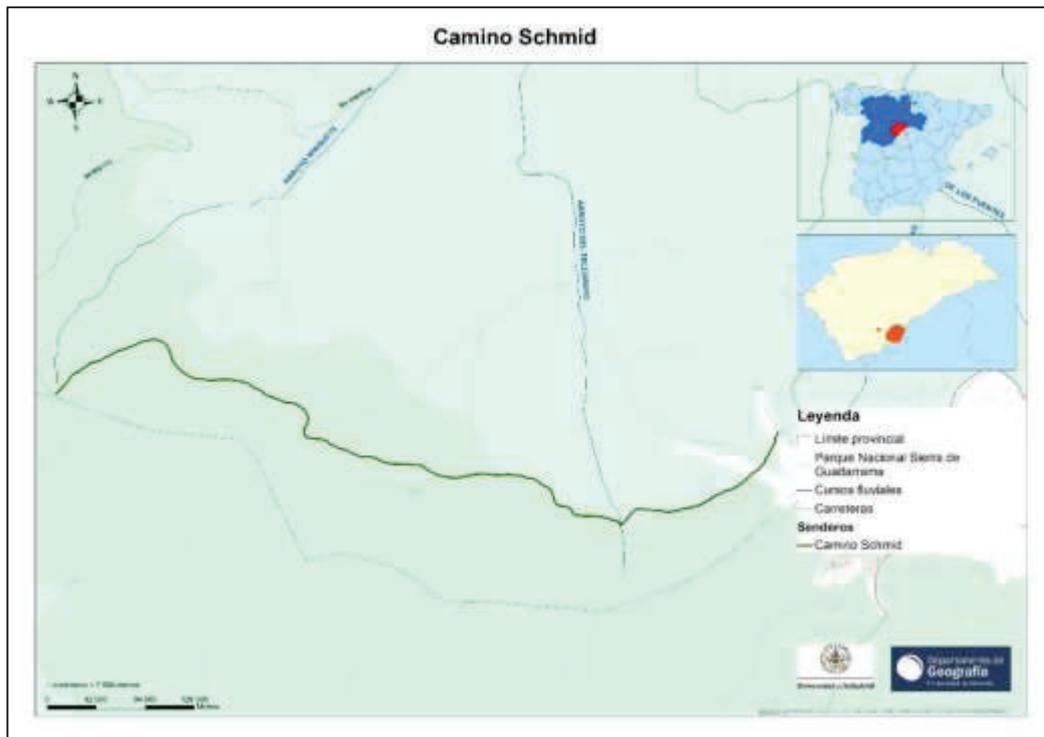


Figura 33. Mapa Camino Schmid. Elaboración propia a partir de la información de la Fundación Patrimonio Natural CyL

- **Senda Paisajes de Guerra o Puerto del Reventón:** Se trata de una ruta lineal que discurre tanto por la vertiente madrileña como por la segoviana. Su longitud es de 33,6 kilómetros en total, 16,8 km en cada sentido. Cuenta con un desnivel de 874 metros, siendo su cota máxima de 2.039 metros y la mínima de 1.165 metros. Son necesarias unas 10 horas para completar el trayecto en ambas direcciones. El sendero comienza en el Palacio de San Ildefonso (Segovia) y finaliza en el municipio de Rascafría (Madrid) como podemos observar en la figura 34. El camino es de gran dificultad debido a la gran pendiente de muchos de sus tramos. Este sendero está gestionado y señalizado por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Desde la página web de este, cualquier época del año es recomendada para realizarse, pero se debe tener en cuenta que en los meses más fríos de año gran parte de la senda se encontrará cubierta por nieve. Se trata de una de las sendas de mayor antigüedad que cuenta con referencias sobre él desde el siglo XVIII. A través de este sendero se encuentran comunicados el monasterio del Paular en la comunidad de Madrid y los jardines y el Palacio Real del Real Sitio de San Ildefonso en la provincia segoviana. Por estas razones este sendero tiene un gran interés histórico-cultural. Además, a lo largo del recorrido se pueden ir observando restos de la Guerra Civil como parapetos, trincheras o construcciones fortificadas que señalan la línea de frente establecida. También se podemos sumar un interés paisajístico por todo aquello que se puede observar desde los puntos más altos, como el Macizo de Peñalara, el collado de la Flecha y la Meseta Norte que se encuentra orientada hacia la capital segoviana.



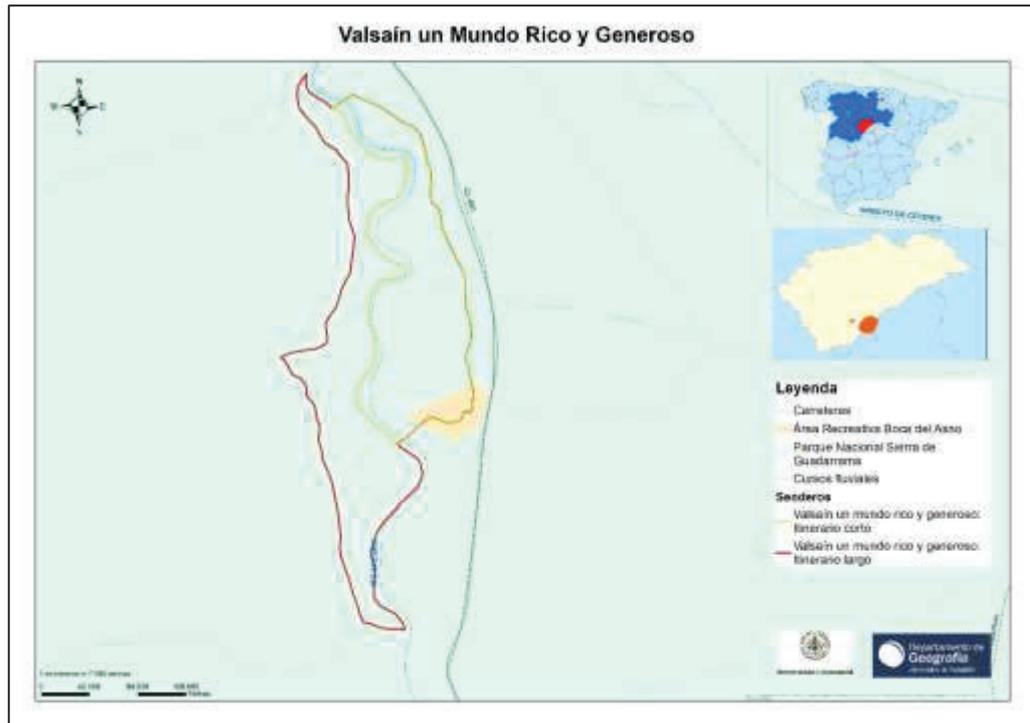
Figura 34. Mapa sendero Paisajes de Guerra. Elaboración propia a partir de datos del Parque Nacional Sierra de Guadarrama

- **Valsaín, un mundo rico y generoso:** Sendero circular de 3 km de distancia, pudiendo acortarse a 2km (figura 36). Su cota máxima es de 1.255 metros y la mínima de 1.215, por lo que su desnivel es prácticamente nulo. Dos horas es el tiempo que se necesita para realizar el sendero completo, una hora y media si se realiza la opción corta. Es un sendero de dificultad baja a las orillas del río Eresma, va orientada para familias con niños, por lo que son senderos sencillos con alguna dificultad para los más pequeños por las raíces que salen a la superficie en algunos tramos.



*Figura 35. Señalización de senda Valsain un mundo rico y generoso. Elaboración propia*

El sendero comienza y termina en el área recreativa de Boca del Asno. Este sendero es gestionado por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, quien ha señalado como se puede observar en la figura 35. Esta senda se puede realizar en todas las épocas del año. Tiene un interés paisajístico y natural dirigida a público familiar, lo que repercutirá en mayor cantidad de basuras que en otro tipo de senderos.



- **Un paseo por el bosque de Valsain:** Sendero de forma circular que comienza y finaliza en el Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM) en la localidad de Valsain. Su longitud es de 1,9 kilómetros con un desnivel de 40 metros. El tiempo necesario para la realización de este sendero es de una hora, siendo este tiempo variable según las características del senderista. Se trata de un sendero de dificultad baja dedicado para las familias con niños. Se encuentra gestionado por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, quién ha señalado este sendero con balizas con la parte superior de color verde y han señalado los puntos de interés de color rojo con el número de cada parada, es decir, similar a la figura 34. La facilidad de la ruta permite realizarse en cualquier época del año. El interés es de tipo paisajístico y natural, permitiendo observar una pequeña parte de los bosques de Valsain. Se encuentra atravesado en dos puntos de la senda por el arroyo de la Cueva del Monje como se puede observar en la figura 36.

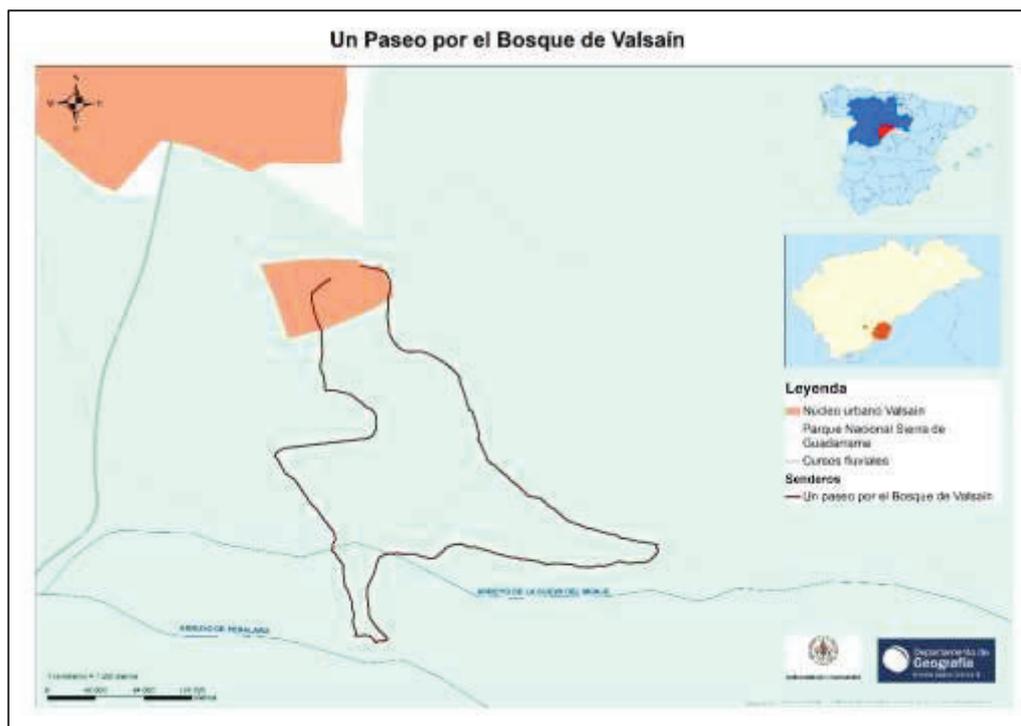


Figura 36. Mapa sendero un Paseo por el Bosque de Valsain. Elaboración propia a partir de datos de la Fundación Patrimonio Natural de CyL

- **Siete Picos:** Ruta circular que tiene su inicio y final en la zona militar de Cogorros. Se encuentra localizado en la frontera con la provincia de Madrid, como podemos observar en la figura 37. Su longitud es de 8,5 kilómetros con un desnivel de 358 metros. Su cota máxima está a 2.138 metros y la mínima a 1.780 metros. El sendero transcurre por la pista de esquí de fondo durante 1,5 km, continua por un ramal que llega hasta el Collado de Peña Hueca y, a partir de ese punto, recorre los Siete Picos atravesando roquedos y prados característicos de montaña. Para descender se toma el Camino Schmid. Todo esto le da una dificultad media-alta la sendero. Esta ruta depende del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. No se encuentra señalizada, a excepción del tramo que coincide con el Sendero Schmid que tiene una señalización de círculos amarillos. A excepción del invierno, por la presencia de grandes cantidades de nieve que dificultarían demasiado el recorrido, se puede realizar el sendero en cualquier época del año.

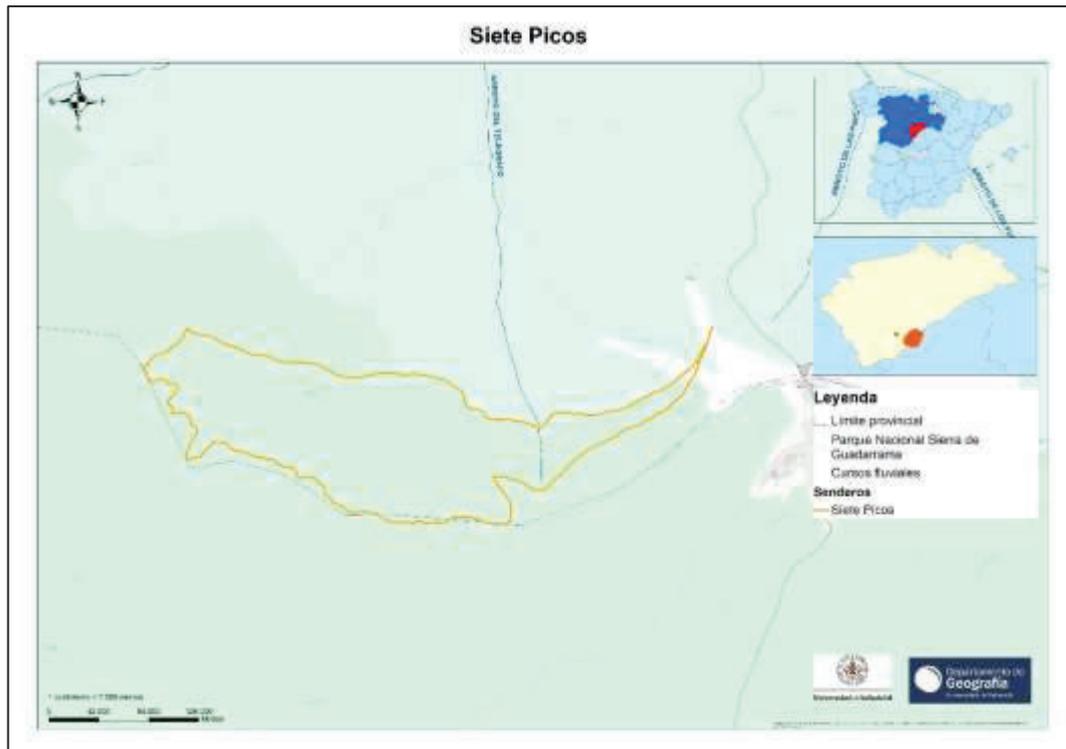


Figura 37. Mapa Sendero Siete Picos. Elaboración propia a partir de datos de la Fundación Patrimonio Natural de CyL

- **Sendero del Centenario: de Cercedilla a Real Sitio de San Ildefonso por el puerto de la Fuenfría:** Sendero lineal con 22,5 kilómetros de longitud (solo ida), con un desnivel de subida de 843 metros y 950 metros de desnivel de bajada. Se necesitan 7 horas 30 minutos para recorrer el sendero en una sola dirección. Discurre por senderos homologados, pistas forestales y caminos. El sendero comienza en el Centro de Visitantes Valle de la Fuenfría (Madrid) y finaliza en el Palacio del Real Sitio de San Ildefonso. Su dificultad es moderada, pero su longitud hace que se deba estar preparado para largos senderos. La senda pertenece al proyecto publicado en 2017 por la Red de Parques Nacionales para conmemorar los 100 años de la primera Ley de Parques Nacionales. En la figura38 podemos observar el plano informativo que se realizó del sendero. Cada uno de los 15 Parques Nacionales cuenta con un sendero de este tipo, por lo que la gestión pertenece al Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. El recorrido no se encuentra señalizado en su totalidad, tan solo algunos tramos que forman parte de otros senderos que sí que lo están. Tiene una fuerte connotación histórica debido

a la importancia que ha tenido a lo largo del tiempo el Puerto de la Fuenfría. Además, durante el recorrido podemos observar toda la vegetación que lo rodea, dándole una importancia paisajística.

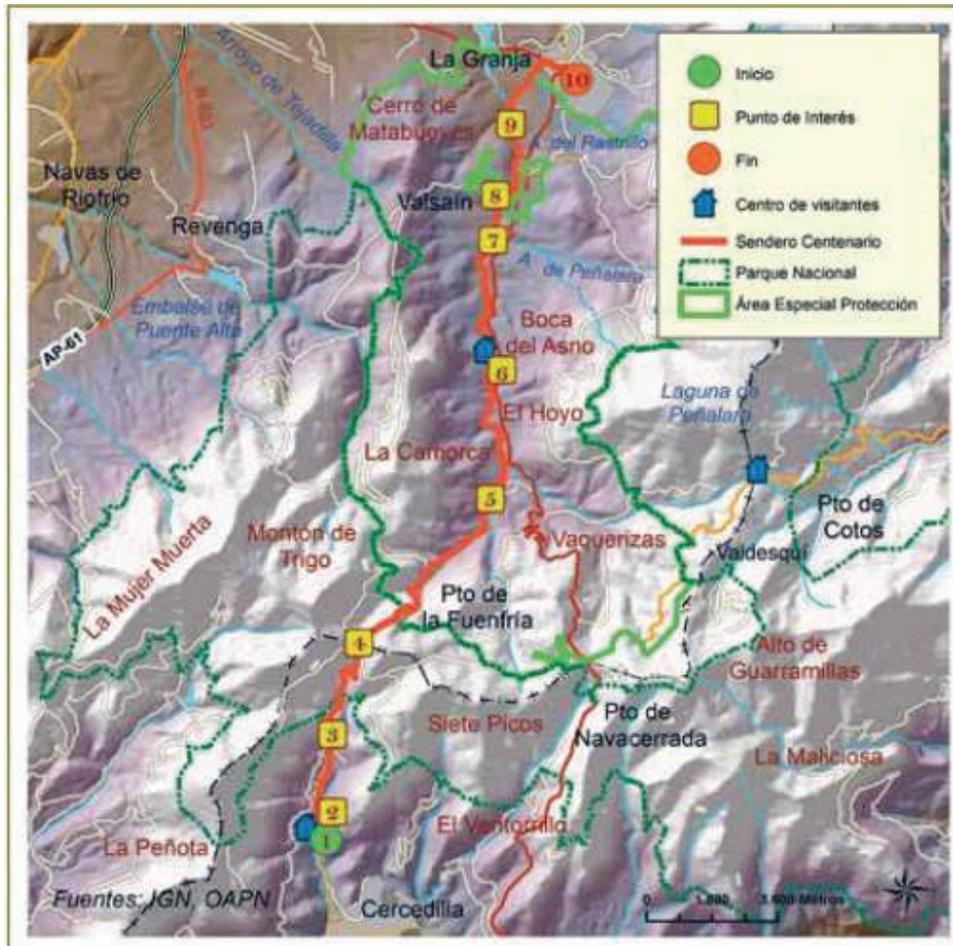


Figura 38. Plano Sendero del Centenario. Fuente: Red de Parques Nacionales, 2016.

- **Sendero de los Ecosistemas:** Ruta lineal de ida y vuelta. Su longitud es de 256 metros sin apenas desnivel. El tiempo estimado en recorrerlo son 15 minutos, dependiendo del tiempo que se dedique a cada parada. Discurre sobre una senda pedregosa de muy baja dificultad. Está localizado junto al área recreativa de Boca del Asno como se puede observar en la figura 39. El objetivo de este breve sendero es mostrar las diferentes especies de fauna y vegetación que se puede encontrar en el Valle de Valsain. Para ello se han distribuido pequeños carteles informativos como el que podemos observar en la Figura 40. Cada uno de ellos contiene el nombre común, el nombre científico, un pequeño dibujo demostrativo de la especie y una descripción de las condiciones en las que habita. Tiene un gran

interés educativo para todos aquellos que quieran conocer las diferentes especies vegetales y animales que se puede encontrar al recorrer los senderos. No existe una época del año recomendada, debido a su baja dificultad se puede realizar en cualquier momento del año.



Figura 39. Mapa Senda de los Ecosistemas. Elaboración propia a partir de datos de la Fundación Patrimonio Natural CyL



Figura 40. Cartel informativo sobre Mostajo. Senda de los Ecosistemas. Elaboración propia

- **Sendero del Acueducto:** Sendero lineal de 7,6 kilómetros de longitud, 3,8 en cada sentido. El tiempo aproximado para la realización del sendero en ambos sentidos es de 4 horas y 20 minutos, pero puede variar según el senderista y las

paradas que se realicen. Discurre por una senda pedregosa con abundante sombra de los *Pinus sylvestris*, es decir el conocido como Pino de Valsaín. Comienza en la Ctra N-603 a la altura del km 86,5, junto a la localidad de Revenga. Su dificultad es media, por lo que es apta para senderistas sin gran experiencia. El sendero lo gestionan desde el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. No hay ninguna estación del año recomendada para la realización de este sendero. Su interés es de tipo paisajístico y natural por sus alrededores de pinares y su entorno cercano al Embalse de Puente Alta, así como el arroyo de Valdeconejos y el río de la Acebeda, como podemos observar en la figura 41.

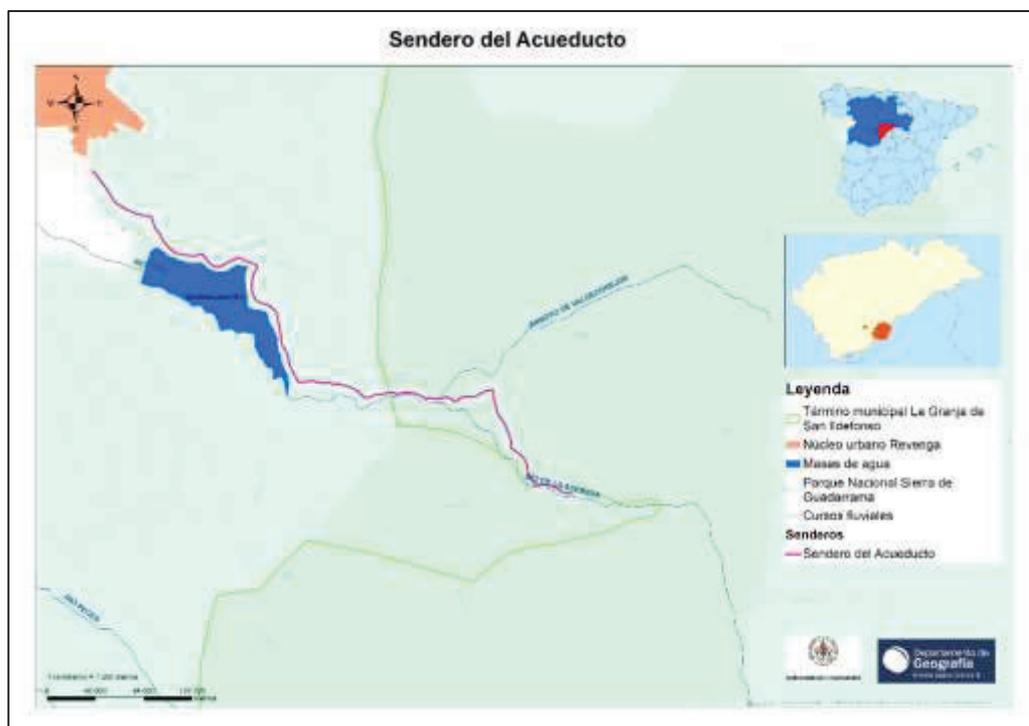


Figura 41. Mapa Sendero del Acueducto. Elaboración propia a partir de datos de la Fundación Patrimonio Natural de CyL

## **6. PROBLEMAS AMBIENTALES DEL SENDERISMO EN LA RED DE SENDEROS DE USO PÚBLICO**

El crecimiento de la actividad senderista provoca en el medio natural visitado o recorrido alteraciones muy diversas, resultados de complejas interacciones entre el ser humano y el medio físico. Conocer con precisión estas alteraciones es la base para poderlas mitigar y evitar de ese modo que la misma actividad que tiene su motivación en la calidad ambiental del espacio recorrido pueda ser responsable de degradar esa calidad ambiental y perder valor tanto para hacer sostenible esa actividad turística como para conservar el medio físico.

En este apartado aplicaremos todos los datos obtenidos sobre las alteraciones ambientales que causan los senderistas a nuestro ámbito de estudio. Para ello deberemos tener en cuenta la afluencia de los diferentes senderos junto con los resultados obtenidos en las diferentes jornadas de trabajo de campo. Analizaremos, también el trabajo que realizan las administraciones públicas para gestionar cada uno de los senderos.

Para calcular la afluencia de visitantes que recibe cada Espacio Natural Protegido cuentan con aforadores para poder realizar análisis de capacidad de carga que les permita a los gestores establecer límites cuando sea necesario. Durante el Seminario Permanente de uso público llevado a cabo en el CENAM en 2017 se establecieron tres métodos empleados para el conteo de visitantes:

- Los aforadores automáticos que pueden ser de vehículos, peatones y mixtos, es decir, bicicletas, peatones y vehículos.
- Estimaciones a partir de los aparcamientos. Se realiza una selección de los aparcamientos más importantes dentro del Parque Nacional y, a partir de eso, se lleva a cabo un muestreo exhaustivo para elaborar un modelo matemático que permita hallar las ocupaciones medias por vehículo.
- Conteo en los centros de visitantes que se pondrán en la Base de datos conjunta de todos los centros de visitantes de Castilla y León, dentro de nuestra área de estudio.

Además de la cantidad de visitantes que recibe cada Parque Nacional, se realiza un estudio sobre la tipología del visitante, es decir, con qué objetivo visita el Espacio Natural

Protegido. Para ello, en los Centros de Visitantes, se realizan encuestas de tipificación a los visitantes que pasan por allí. Se estima que alrededor de un 20/25% de los visitantes del Parque Natural pasan por los Centros de Visitantes.

Estos métodos utilizados pueden ser calificados de indirectos o contingentes, por lo que no tienen una alta precisión, sirviendo no obstante para obtener una aproximación a informaciones cruciales en las políticas de conservación. Cada uno de los métodos cuentan con sus ventajas y sus desventajas. Las más importantes del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama se han reflejado en la figura 42. Analizando cada uno de ellos, podemos concretar que no existe un método que sea perfecto para el conteo de los visitantes de estos espacios, pero los aforadores automáticos son lo que más se acerca para conseguir datos con mayor precisión debido a que ofrecen datos diariamente y permite saber con, más o menos, exactitud cuáles son los días que más afluencia pueden tener.

<b>Ventajas y desventajas de cada método de conteo</b>		
<b>Método medición</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Aforadores automáticos</b>	Precisión Tendencias a lo largo del tiempo Portabilidad	Necesidad de muchos dispositivos Gestión compleja Elevado coste Pasos amplios puede dar erro Los datos se pueden ver afectados por la compactación de suelo
<b>Muestreo aparcamiento</b>	Útil si no hay otros Si hay gran número de muestreos, estimaciones de calidad	Más error que los conteos en continuo Necesidad de muestreo exhaustivo Necesario complementar con otros datos
<b>Centros de Visitantes</b>	Útil si no hay otros	No todo el mundo pasa por ellos Su ubicación puede no ser favorable
<b>Encuestas tipificación</b>	Facilidad para reconocer el perfil del visitante Información importante	Necesidad de personal y tiempo de gestión Desplazamiento Solo lado madrileño

Figura 42. Ventajas y desventajas de los métodos de conteo. Elaboración propia a partir de datos de Red Nacional de Parques Nacionales, 2017

El Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama cuenta con siete centros de visitantes y puntos de información que recogen datos sobre la afluencia de visitantes en el Parque. El Centro de Visitantes Valsaín - Boca del Asno (El Real Sitio de San Ildefonso, Segovia), Centro de Visitantes Peñalara (Rascafría, Madrid), Centro de Visitantes Valle de El Paular (Rascafría, Madrid), Centro de Visitantes Valle de la Fuenfría (Cercedilla, Madrid), Centro de Visitantes La Pedriza (Manzanares El Real, Madrid), Punto de Información Canto Cochino (Manzanares El Real, Madrid) y el Punto de Información Quebrantaherraduras (Manzanares El Real, Madrid).

De todos estos centros, el que interesa al objeto y marco espacial de este estudio es de Valsaín - Boca del Asno. A partir de las memorias anuales de visitantes ofrecidas por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, hemos podido obtener los datos de afluencia de nuestra área de estudio. En el año 2022 el Centro de Visitantes Valle de Valsaín - Boca de Asno recibió a 7.353 visitantes, no habiendo alcanzado los niveles “pre-pandemia”, que se encontraban en 13.101 visitantes en el año 2019. En la figura 43 podemos observar la evolución de visitantes que ha tenido el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama desde su declaración como Parque Nacional. Hasta el año 2019 los visitantes han estado entre los 13.000 y los 10.000, siendo 2018 el año con menor número de visitas. Durante los años 2020 y 2021 hubo un descenso considerable debido a la pandemia del Covid-19. El primero por la declaración del estado de alarma en el país y el confinamiento domiciliario de toda la población. En el 2021 el número de visitantes fue algo mayor, pero siguió declarado hasta mediados del año el estado de alarma y numerosas restricciones de

desplazamientos que prohibía, por ejemplo, a los madrileños, como fuente principal de visitantes, pasar a la vertiente segoviana de la Sierra de Guadarrama.

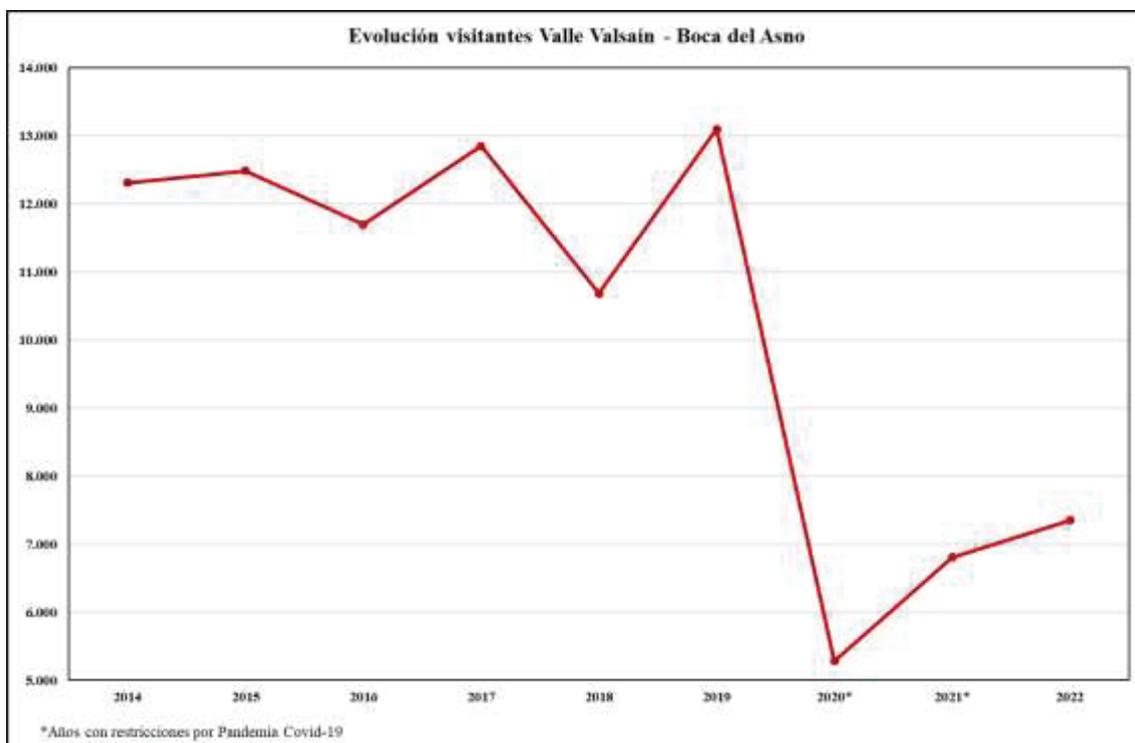


Figura 43. Evolución afluencia Centro de Visitantes Valle Valsain - Boca del Asno. 2014-2022. Elaboración propia a partir de datos de Red de Parques Nacionales, 2022

En la figura 42, podemos observar la media histórica que ha habido por meses desde 2014 hasta el año 2019 y la media de visitantes en los años de la pandemia, es decir 2020 y 2021. También se establece el número de visitantes por meses durante el año 2022. A partir de este gráfico podemos observar cómo los visitantes del año 2022 se van acercando a los datos medios del periodo 2014-2019, pero todavía, en algunos meses del año, se encuentran en valores muy por debajo de esta media. Durante el periodo 2020-2021 fueron los meses del confinamiento los que tienen valores más bajos, pero al finalizar este periodo van creciendo hasta en el mes de agosto tener valores incluso superiores a la media del periodo “pre-pandemia”. Esto se debe a la necesidad de naturaleza y espacios abierto que tuvo mucha gente al salir de los meses de confinamiento.



Figura 44. Comparación media histórica del número de visitantes por meses. 2014-2022. Fuente: Red de Parques Nacionales 2022.

La procedencia de los visitantes del Centro de Valle de Valsáin - Boca del Asno es, mayoritariamente, de la comunidad de Madrid, seguidos de la provincia de Segovia. En la figura 45 se observan el número de visitantes según su lugar de procedencia durante el año 2022. La provincia de Valladolid aporta también un gran número de visitantes. De países extranjeros también reciben visitas, aunque un porcentaje muy bajo respecto a las visitas nacionales.

### Número de visitantes por procedencia

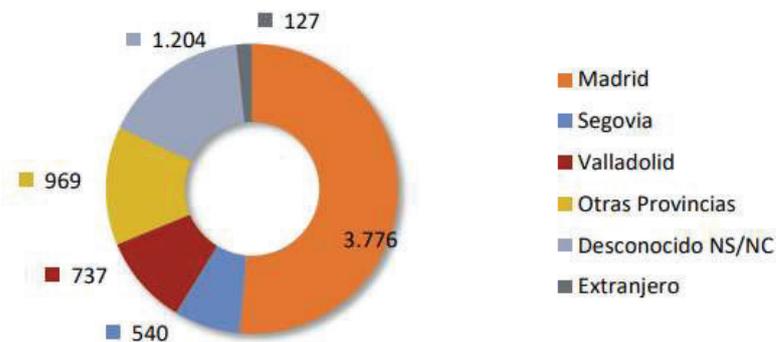


Figura 45. Número de visitantes al Centro de Visitantes Valle Valsáin - Boca del Asno por procedencia. 2022. Fuente: Red de Parques Nacionales 2022.

La afluencia de visitantes no es constante durante todo el año, como podemos observar en la figura 46, en los diferentes meses el número de visitantes que frecuentan el Centro de Visitantes Valle de Valsaín - Boca del Asno va variando. En el año 2022 los meses con más afluencia fueron los comprendidos desde abril hasta agosto, siendo mayo en el cual se recibieron el mayor número. A partir de este mes el número de visitantes fue descendiendo hasta julio. En el mes de agosto hubo un pequeño repunte, pero posteriormente siguió bajando con un leve crecimiento en octubre. En los meses de invierno es la época con menor número de visitantes, es decir a finales y principios del año.

Es relevante, además, reseñar que los visitantes concentran su actividad en los fines de semana y días festivos. Un grupo de senderista particularmente relevante al objeto de nuestro estudio es el que realiza esta práctica a través de las excursiones que organiza en los fines de semana el Centro de Visitantes Valle de Valsaín - Boca del Asno para realizar de forma guiada algunos de sus senderos. El Centro organizan estas visitas, los sábados para personas más cualificadas y los domingos van a dedicadas a familias. La figura 46 nos muestra también el número de visitantes que recibieron del 2022 como público general y el que participó en estas excursiones organizadas. Durante los meses de agosto, septiembre y octubre a causa de presupuesto para mantener el personal no se realizaron estas excursiones senderistas con grupos organizados.

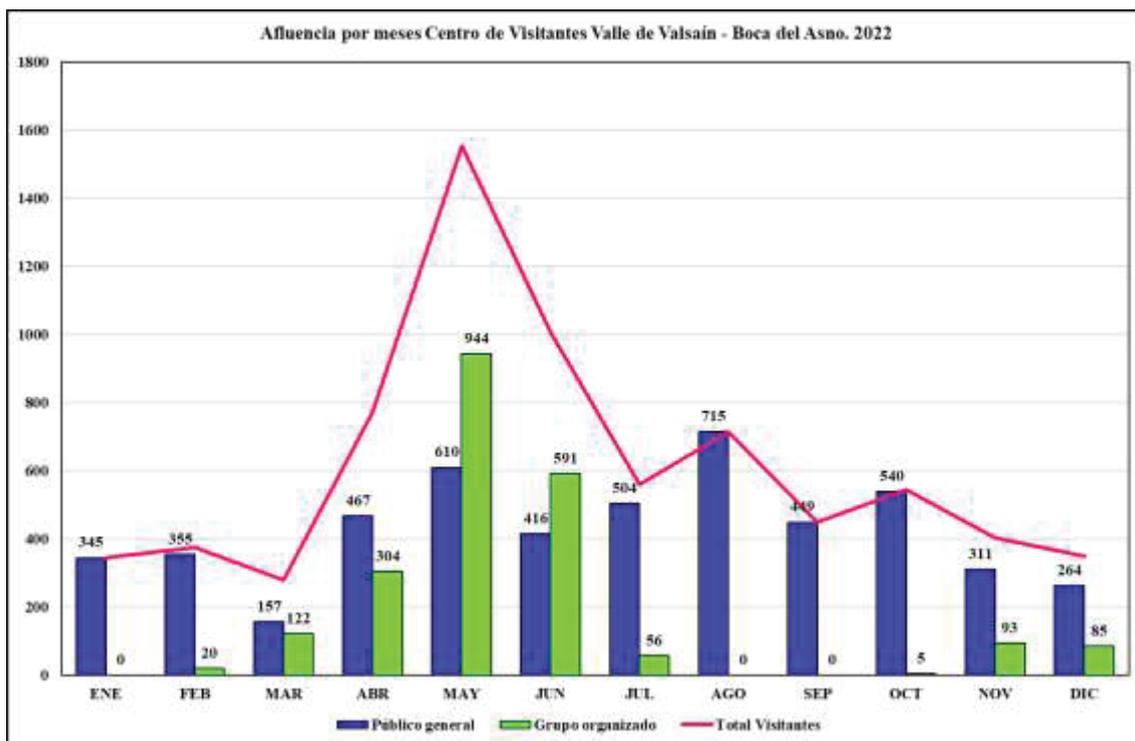


Figura 46. Afluencia por meses en el Centro de Visitantes Valle Valsain - Boca del Asno. 2022. Elaboración propia a partir de datos de Red de Parques Nacionales, 2022.

Los visitantes que pasan por Valsain van por diversos motivos. La figura 47 nos muestra el porcentaje respecto al total de visitantes que realizan las diferentes actividades. El senderismo y la estancia de recreo y paseo son las dos actividades que más porcentaje de visitantes realizan. La primera de ellas representa un 27,3% y la segunda un 60,9%. Es decir, 488 y 1088 personas han realizado respectivamente estas actividades durante todo el año 2022. Siendo el ocio y el ejercicio físico las motivaciones principales declaradas por los senderistas entrevistados, esta actividad cumple además como objetivo público destacado las de educación y conocimiento de los sistemas naturales en entornos antropizados, soporte principalmente de actividades forestales y ganaderas. El Centro desempeña esa clara función educativa, tanto en el espacio edificado como en un pequeño espacio adjunto en el que se ha señalado en un sendero diferentes tipos de vegetación características de estos ecosistemas. Un colectivo al que se ofrecen estos es a los grupos escolares que visitan el Centro de Visitantes con un fin educativo y formativo. No se han obtenido datos de escolares visitantes del Centro, únicamente se nos indica se trata de un colectivo que tiene mucho potencial de crecimiento en el futuro.

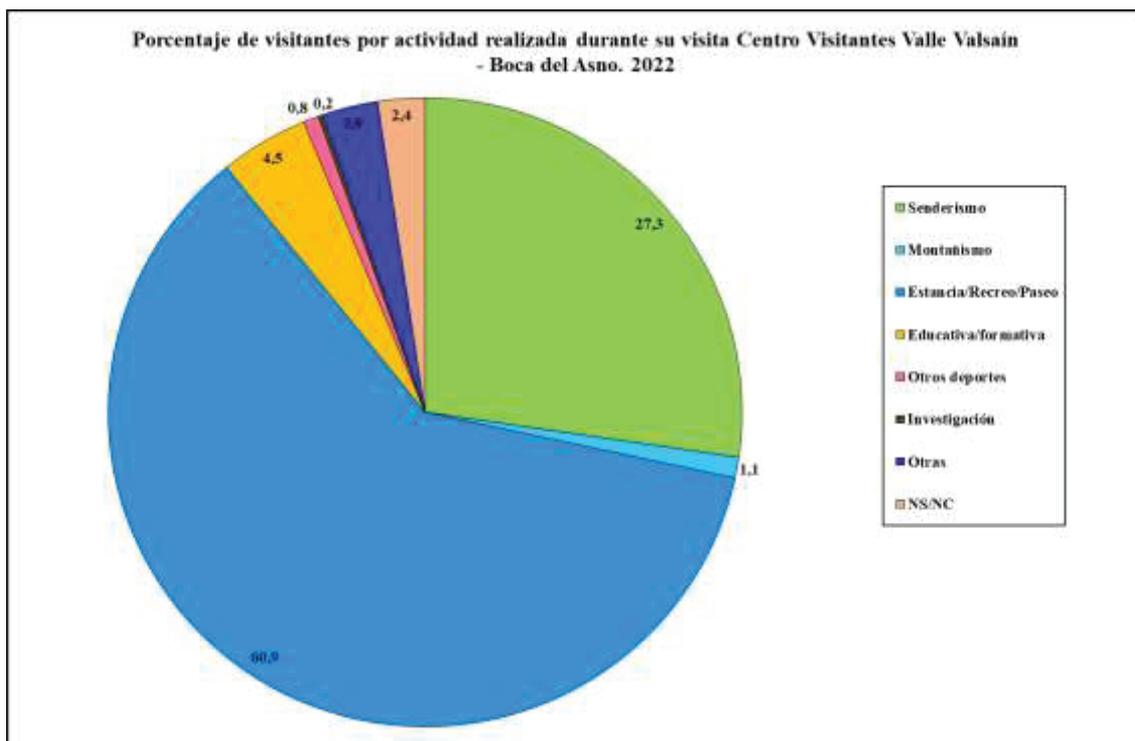


Figura 47. Porcentaje de visitantes por actividad realizada. 2022. Elaboración propia a partir de datos de la Red de Parques Nacionales, 2022.

A partir de todos los datos de afluencia del Centro de Visitantes Valle del Valsain - Boca del Asno, podemos utilizar el modelo matemático que nos permite calcular los visitantes totales del área. Las 7.353 personas que han pasado por el Centro de Visitantes representa cerca del 25% del total, por lo que se estima en unas 30.000 las personas que han visitado el Valle del Valsain - Boca del Asno. Dado el elevado número de visitantes y su concentración en unas fechas y recorridos, se puede afirmar que sin una adecuada planificación y gestión de esta actividad las alteraciones que pueden causar en la naturaleza es muy alto.

Conociendo los datos de afluencia que tiene nuestra área de estudio, a partir de la memoria realizada por el Centro de Visitantes Valle de Valsain - Boca del Asno, podemos realizar un primer estudio sobre las alteraciones que todos estos visitantes causan sobre el medio natural de la Sierra de Guadarrama. Para ello utilizaremos la información ofrecida por Romagosa Casals, F. 2008; Gómez-Limón García, J. y García Ventura, D. 2014 que hemos establecido en el marco teórico como la línea de estudio que vamos a seguir. Esta información la encontramos recopilada en la figura número 3.

A través de recorridos realizados en varias jornadas de trabajo de campo, hemos obtenido información de cada uno de esas alteraciones, lo cual nos ha permitido conocer el estado de algunos de los senderos. En primer lugar, las alteraciones sobre la vegetación observados son muy notables, una muestra de los cuales se ha recopilado en una serie de imágenes ofrecidas en el Anexo. En la imagen 1 podemos observar un ejemplo de pérdida de la vegetación en el sendero *Chorro Grande y Peña Barruecos*. A la derecha se observa el camino “principal” y a la izquierda un camino “secundario” de menor tamaño que se ha formado debido a que los senderistas lo utilizan como atajo o, simplemente, que por la falta de señalización pasan por el camino equivocado. Esto ha causado que, además de en el camino “principal”, en el camino secundario de la izquierda la vegetación haya dejado de crecer. A lo largo de los senderos también podemos encontrar ramas de arbustos rotas por el paso de los caminantes.

La pérdida de vegetación debido al abundante número de personas que caminan sobre ellos lo podemos encontrar en todos los senderos de nuestra área de estudio. En el sendero de los *Reales Sitios* o en el sendero *Valsain un mundo rico y generoso* podemos apreciar esta alteración de un modo notable (imágenes 2 y 3). En el caso del segundo sendero, las raíces se encuentran aflorando en la superficie, lo que puede causar mayores daños a la vegetación con el paso de la gente. Además, este sendero, al ser de corta distancia y dificultad baja es frecuentado por muchas familias y niños, a menudo dejando muestras de desconocimiento del daño o de poco respeto y cuidado por los espacios Naturales.

Las alteraciones sobre la fauna no son tan fáciles de apreciar a simple vista. Aunque se dispone de un inventario de fauna de este espacio natural protegido, únicamente hemos podido observar algunas especies de aves, pequeños reptiles o insectos. Siendo estos últimos, la fauna de menor tamaño, las que pueden sufrir ataques involuntarios por parte de los senderistas por el pisoteo de los propios individuos, por ejemplo, en escarabajos, u hormigueros. Otro factor que también he podido observar ha sido la presencia de residuos como briks de zumos o tapones de plástico (imágenes 4 y 5, respectivamente). En ambos casos pueden verse atraídos por el olor o como alimento, y contraer enfermedades o intoxicaciones ya sea con el plástico del tapón, la pajita o el propio envase del brik.

Las alteraciones sobre los suelos, debido al pisoteo de todos los senderistas que frecuentan los diferentes caminos, es muy notable. En la imagen 6 podemos observar como en el

Sendero de los *Reales Sitios* las hojas del suelo permiten ver claramente cómo afectan y apelmazan los suelos el paso de un gran número de personas. En ese caso se observó un grupo de, aproximadamente, 60 personas. En ese día lluvioso fueron muchas, pero un fin de semana con tiempo soleado y temperaturas agradables ese número se puede ver triplicado, como mínimo. En imagen 7 podemos observar cómo en terrenos con grandes pendientes en la parte alta del sendero del *Chorro Grande y Peña Barruecos* los suelos se han visto afectados por la fuerza que, algunas personas, realizan para subir de forma que les sea adecuada para ellos. Además, por el paso de los senderistas se han podido perder suelos y causar que las raíces, que ya se encontraban en la superficie, afloren más todavía repercutiendo en la vegetación (imagen 2). Las alteraciones sobre el suelo que pueden ser inicialmente bajas, se ven afectados por los factores de climatología y relieve de la zona, de forma que en zonas de alta pendiente y en las estaciones lluviosas se producen efectos erosivos notables.

Las alteraciones causadas a la atmósfera no se han podido analizar durante el trabajo de campo por la falta de material necesario para la medición de gases o ruidos. Pero, teniendo en cuenta que el medio de transporte empleado principalmente por los turistas es el vehículo privado, que el recorrido medio es de unos 200 km, los vehículos estimados son unos 15.000, y que las emisiones de un vehículo medio son 110,8 gr/km, se puede calificar de moderado el nivel de emisiones. Sin embargo, los vehículos y las infraestructuras asociadas crean en el espacio natural una alteración muy fuerte. En los fines de semana, y particularmente en los meses de verano, se completa el aforo de 150 vehículos del aparcamiento del Centro de Visitantes Valle de Valsaín- Boca del Asno, y muchos de los que no han podido entrar a dicho aparcamiento estacionan su vehículo en otros lugares cercanos, con una alteración mayor para la naturaleza. Por lo tanto, la alteración de los vehículos va a ser alto, tanto para la atmósfera como para la vegetación, fauna y suelos. Además, se debe tener en cuenta que esos vehículos son fuente de una considerable contaminación acústica, afectando muy especialmente a la fauna.

Las alteraciones sobre el paisaje encuentran muy diferentes metodologías para su evaluación, desde las más simplistas que asocian el paisaje a lo que se ve, a las más complejas que asocian el paisaje a la percepción integral de los espacios (Consejo de Europa, 2000; Nogué, J. 2007). Desde un primer análisis visual, destacar que la acumulación de residuos en nuestra área de estudio, en general, no es muy elevada. Pero

existen algunas excepciones en los senderos más frecuentados por público familiar y con menos respeto por la naturaleza. En la imagen 8 podemos observar excrementos de, posiblemente, perros domésticos en las bolsas utilizadas para recogerlas. Los senderistas a falta de papeleras o contenedores dónde depositar la basura, deciden tirarlo al suelo antes que llevarlo durante todo el camino. Esto ofrece un claro ejemplo de que el remedio es, en ocasiones, peor que la enfermedad, y dejar el excremento alteraría el ecosistema, pero no lo haría tanto como lo puede hacer el plástico de la bolsa que lo rodea. En una visión del paisaje más compleja, las alteraciones del turismo llegan a cambiar la percepción del lugar incluso para los que habitan y realizan sus actividades tradicionales en la zona, como ganaderos o forestales.

Para las actividades forestales, el riesgo más importante que causan los turistas de naturaleza y los senderistas es el riesgo de incendio. Actualmente, bajo las condiciones de cambio climático y la elevación de las temperaturas medias a lo largo de todo el año, los riesgos de incendio y cambio drástico del paisaje son más intensos y frecuentes. Concretamente, en el año 2022 se produjo un incendio en la ladera donde se encuentra Peña Barruecos que dejó los suelos desnudos y sin vegetación, como se puede observar en la figura X. El incendio llegó hasta los muros de los Jardines Reales de San Ildefonso, pudiendo haber causado no solo un gran desastre en la Sierra de Guadarrama, sino también en el Palacio Real.

Pero el paisaje en su esencia perceptiva está implicando cambios radicales con el paso de una sociedad rural a una predominantemente urbana en la zona de estudio, habiendo desplazado las actividades de servicios a las primarias. Un cambio que puede ser orientado hacia una revalorización del paisaje, cuando se inspira en valores como los impulsados por Francisco Giner de los Ríos, considerado “padre del guadarramismo”, por su difusión del excursionismo educativo (Ortega Cantero, N. 2015).

Las nuevas tecnologías de comunicación facilitan la introducción de sistemas de información y señalización digital que ofrecen indicaciones más precisas y completas a los senderistas, proporcionándoles información del medio físico recorrido o visitado y su sensibilidad. Pero al mismo tiempo las nuevas plataformas digitales son un factor de riesgo al facilitar un senderismo descontrolado. Aplicaciones como *Wikiloc* dónde se

puede publicar la ruta que cada uno ha seguido, causa que se empiecen a crear senderos alternativos y alterar el paisaje de forma muy notoria.

Podemos concluir con que todas las alteraciones ambientales se encuentran de una forma u otra interconectados. Por lo que es necesario disponer de un eficaz sistema de información de alteraciones, unido a prácticas de participación pública y el desarrollo de modelos de educación ambiental que fomenten el respeto a la naturaleza. Solamente mediante modelos de gestión pública preventiva para los espacios naturales protegidos se podrá integrar el senderismo como actividad compatible con su conservación.

### **6.1. Gestión de los poderes públicos**

Las alteraciones ambientales de los espacios naturales pueden ser paliados con una buena gestión de los entes gestores. En el caso de nuestra área de estudio, la distribución de competencias ambientales entre administraciones públicas es muy dispar. De un lado, el Ayuntamiento del Real Sitio de San Ildefonso apenas tiene competencias en los espacios naturales protegidos de su municipio, y no ha dispuesto mecanismos de vigilancia o de control sobre los senderos. Es la Red de Parques Nacionales, dependiente del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, y más concretamente los gestores del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama quienes están encargados de mantener y gestionar estos senderos.

La provisión de información a los senderistas sobre el espacio recorrido y su sensibilidad ambiental es una de las medidas correctoras básicas que podrían reducir las alteraciones es una adecuada señalización de los senderos. Muchos de ellos no están señalizados o de un modo muy deficiente, lo que causa la creación de caminos alternativos, ya sea intencionadamente o por equivocación. A través del trabajo de campo hemos podido constatar que cuando una ruta se encuentra señalizada correctamente la gran mayoría de los visitantes siguen esos senderos, controlando y centralizando las alteraciones en lugares concretos.

La gestión de residuos que los turistas generan es otra de las medidas de mitigación básicas a realizar por el ente gestor. Además de información sobre el daño ambiental de los residuos, se debería controlar los residuos que cada sendero acumula, para colocar, al menos en las proximidades del Centro de Visitantes, lugares para el depósito de basuras.

Por otro lado, el conteo y control de los visitantes ayuda a la hora de realizar estudios sobre la capacidad de carga de un espacio. A través de estos estudios se podrá analizar los días con más afluencia y se podrán establecer las limitaciones de accesos necesarios.

Hay algunos senderos como el *Chorro Grande y Peña Barruecos* o *Las Calderas del río Cambrones* que no están señalizados, ni controlados por ningún ente gestor. En 2001 desde el grupo de acción local Segovia Sur llevaron a cabo la promoción y realización de trípticos informativos de ambos senderos, entre otros. Pero no hubo ninguna marca o señalización en el terreno que indicara por dónde se debía seguir el recorrido, con lo que tampoco se establecieron sistemas de vigilancia de su uso. En el trabajo de campo se observó un escaso uso de estos senderos. Otros casos, como el del Sendero de los *Reales Sitios*, los paneles informativos están completamente deteriorados, como se puede observar en la imagen 10 del Anexo, además la señalización es muy escasa o se encuentra deteriorada (Imagen 11) siendo necesario aumentar el número de señales en determinados lugares sería necesaria, como por ejemplo al entrar a la localidad de Valsaín. Si se comienza la ruta por el embalse del Pontón Alto, es decir, por el tramo coincidente con el sendero de *Las Pesquerías de Carlos III*, la señalización se encuentra en buen estado y con poca distancia entre sí (imagen 12). Una mejora de la señalización por parte del ente gestor evitaría que se degradarán los espacios naturales como se puede observar en la figura 29, donde se ha realizado una señalización en una roca utilizando un spray de pintura causando una alteración visual y ambiental del espacio.

En cuanto al empleo de tecnologías de comunicación para facilitar la información a los senderistas se están adoptando medidas de modernización destacables. Así, como medidas correctoras desde el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, el gestor planea realizar en *Wikiloc* un perfil de las sendas, para que todos aquellos senderistas que siguen esta aplicación para realizar sus rutas tengan la información correcta de los senderos por parte del ente gestor y no de otros senderistas que pueden dar a confusión o realizarlos por caminos incorrectos alterando el ecosistema natural.

Por otro lado, el ente gestor está poniendo en marcha programas de voluntariado ambiental para implicar a la población en la conservación y recuperación de este espacio natural. Destacando en este año 2023 la realizada desde la Casa del Águila Imperial para reforestar la ladera quemada durante el incendio ocurrido en el año 2022. También sería

una actuación de interés a realizar el desarrollar programas de custodia del territorio para implicar a los usuarios de estos espacios en su conservación.

Finalmente, el Plan de Actuaciones 2023 del Parque Sierra de Guadarrama contempla una inversión de más de 22 millones de euros destinados a mejora de hábitat, creación de dos centros de visitantes que favorezcan la desconcentración de los mismos, la mejora y ampliación de la Red Oficial de Itinerarios del parque nacional, y la adecuación de las principales áreas recreativas. Siendo cofinanciados por las comunidades autónomas de Madrid y Castilla y León, por el Organismo Autónomo Parques Nacionales y por fondos de la Unión Europea a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## 7. CONCLUSIONES.

El crecimiento del turismo en general y del turismo de naturaleza en particular, provoca un aumento de las alteraciones en el medio físico de muy diferentes características e intensidades espaciales y temporales. El estudio de las alteraciones que origina el senderismo, como modalidad del turismo de naturales, permite constatar este fenómeno y la importancia de establecer sistemas de gestión de estas actividades.

Existe una disparidad de metodologías aplicadas al estudio de las alteraciones ambientales del turismo de naturaleza, cada una con sus ventajas e inconvenientes, lo cual nos ha llevado a aplicar en el estudio una combinación de ellas que aporte una visión integral de las alteraciones producidas en la zona de estudio.

El turismo es una de las actividades más destacadas en los ENP, los cuales disponen de diferentes programas de protección que establecen medidas de información y control sobre las acciones que los turistas o las empresas de turismo puedan realizar, constituyendo el principal campo de estudio para la orientación en la gestión del turismo de naturaleza, también en otros espacios no protegidos.

El senderismo representa una de las actividades con mayor crecimiento en los ENP, lo cual aparece ligado a itinerarios de recorridos en estos espacios que deben ser cuidadosamente seleccionados o diseñados al objeto de tener un control de la seguridad de los viajeros y de las alteraciones que puedan provocar, siendo para ello necesario ofrecer desde los gestores una información y señalización precisa, midiendo la capacidad de acogida de estos itinerarios, y proporcionando guías con un contenido de respeto ambiental.

El área en el que se concreta este estudio, tiene el interés de corresponderse con el espacio protegido con la figura de Parque Nacional de Guadarrama, en el término municipal del Real Sitio de San Ildefonso en Segovia. Su proximidad a la Comunidad de Madrid, densamente poblada y con una elevada movilidad, determina el alto nivel de presión que soporta este Parque en general, y en particular la zona de estudio, que se corresponde con un municipio de alto atractivo turístico, siendo el monumento más visitado el Palacio Real de La Granja de San Ildefonso, declarado conjunto Histórico Monumental.

La información y documentación disponible de la actividad senderista en la zona de estudio es parcial e imprecisa, habiendo sido necesario realizar trabajos de campo y entrevistas a los senderistas que proporcionen informaciones necesarias para caracterizar y evaluar las alteraciones que esta actividad origina en el medio físico. Uno de los principales resultados obtenidos ha sido la elaboración de una cartografía que nos ha permitido, en primer lugar, obtener una representación de la caracterización realizada de los senderos. En segundo lugar, nos ha facilitado la orientación en la gestión de los senderos principales de la zona de estudio, ofreciendo informaciones sobre la sensibilidad ambiental, la capacidad de acogida de la zona y fomentando las buenas prácticas en el turismo senderista.

Este resultado también responde a la propuesta que se hace en el trabajo de impulsar desde los gestores de espacios naturales protegidos la creación de un software especializado en senderismo, basado tanto en la seguridad para el medio y los senderistas como en la educación ambiental, inculcando esa filosofía senderista de que “Lo importante no es el Destino, sino el Camino”.

En relación a la evaluación de las alteraciones provocadas según tipos de turistas y sus motivaciones, se ha constatado que las visitas colectivas o de grupo guiadas con educadores ambientales o profesionales que facilitan la interpretación de los sistemas naturales de la zona además de tener un menor alteración, adquieren un respeto por el medio natural fundamental para garantizar la sostenibilidad del turismo de naturaleza, además de ofrecer un nicho de empleo a la población local.

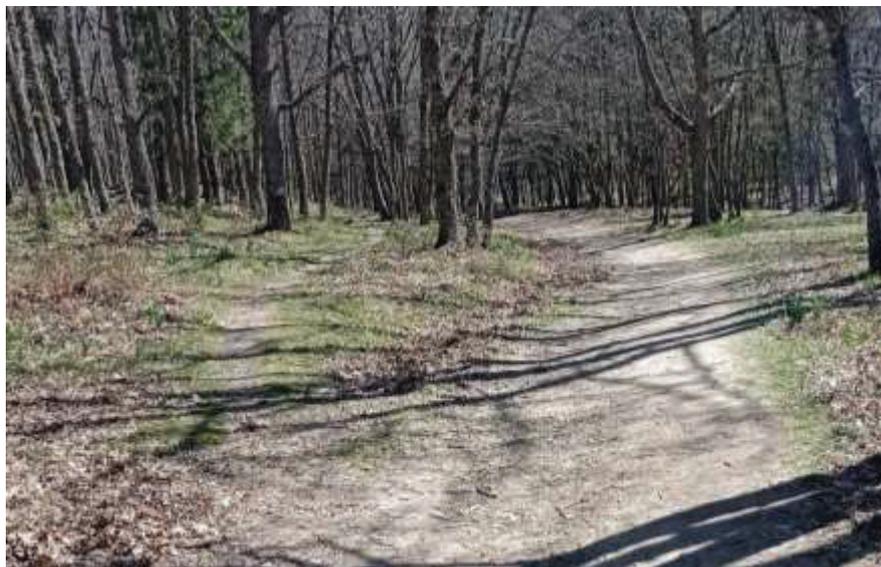
La evaluación de problemas ambientales en la red de senderos de la zona de estudio, nos ha llevado a constatar la complejidad y sinergias entre estos problemas, viéndose afectados directamente ciertos elementos del medio físico, como el suelo o la vegetación, e indirectamente el agua, la fauna y el paisaje, debido a los sensibles sistemas ecológicos de este espacio de montaña.

La intensidad de las alteraciones ambientales es alta en los propios senderos, principalmente por la presión que ejerce el paso del elevado número de visitantes que principalmente los fines de semana los recorre. De los once senderos estudiados, en los que se han apreciado alteraciones más severas han sido los de *Paseo por el bosque de Valsain*, *Las pesquerías reales de Carlos III*, y *Valsain un mundo rico y generoso*, debido

a la intensidad de senderistas que los recorren dada su baja dificultad y fácil acceso, principalmente caminado. *El sendero de los ecosistemas*, aunque también tiene una alta intensidad de uso, al estar junto al Centro de Visitantes, origina unas alteraciones muy localizadas, dado su corto recorrido, unos 250 metros, y el cuidado mantenimiento y señalización del mismo.

Además, se advierte del riesgo de otras alteraciones más extensas asociadas al senderismo, destacando las de incendio debido a los propios efectos del cambio climático, que han llevado a duplicar el número de incendios en la última década, y es previsible que este aumento del riesgo continúe en los próximos años, lo cual hará que durante más tiempo la capacidad de acogida de este espacio se reduzca drásticamente, y las medidas de gestión preventiva adquieran mayor relevancia.

## ANEXO I: IMÁGENES ALTERACIONES AMBIENTALES EN LA NATURALEZA



*Imagen 1. Sendero Chorro Grande y Peña Barruecos. Pérdida vegetación. Elaboración propia*



*Imagen 2. Valsain un mundo rico y generoso. Pérdida vegetación y suelos. Elaboración propia*



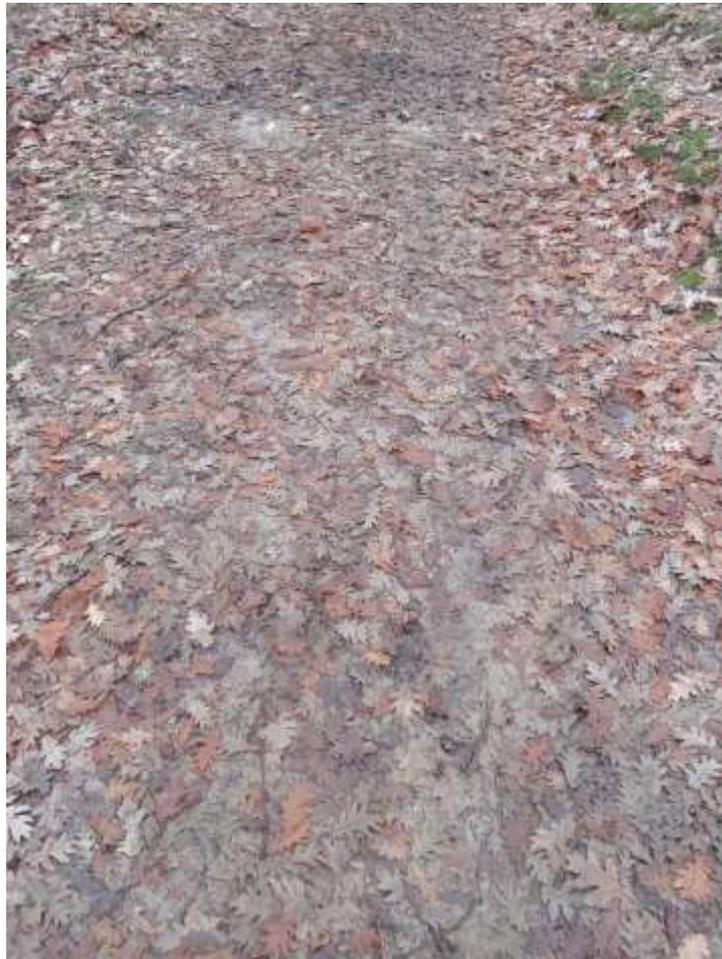
*Imagen 3. Sendero de los Reales Sitios. Pérdida vegetación. Elaboración propia*



*Imagen 4. Brik de zumo. Sendero Valsaín un mundo rico y generoso. Elaboración propia*



*Imagen 5. Tapón de plástico. Sendero Chorro Grande y Peña Barruecos. Elaboración propia*



*Imagen 6. Suelos apelmazados. Sendero Reales Sitios/Pesquerías Reales Carlos III. Elaboración propia*



*Imagen 7. Marcas en el suelo por las fuertes pendientes. Sendero Chorro Grande y Peña Barruecos.  
Elaboración propia*



*Imagen 8. Bolsas plástico excrementos mascotas. Sendero Valsain un mundo rico y generoso.  
Elaboración propia*



*Imagen 9. Ladera Sierra de Guadarrama afectada por incendio 2022. Elaboración propia*



*Imagen 10. Panel informativo en mal estado. Sendero Reales Sitios. Elaboración propia*



*Imagen 11. Señalización sendero Reales Sitios en mal estado. Elaboración propia*



*Imagen 12. Señalización sendero Reales Sitios/Pesquerías Reales Carlos III. Elaboración propia*

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Estatal de Meteorología. "Valores climatológicos normales. Segovia (1989-2010)". Consultado el 23 de marzo de 2023. <https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos/?l=2465&k=undefined>.

Ascanio, Alfredo. "El turismo y los alteraciones ambientales". Estudios y perspectivas de turismo 3, n.º 4 (1994): 325–333.

Ayuntamiento del Real Sitio de San Ildefonso. "Real Fábrica de Cristales de la Granja". Turismo Real Sitio de San Ildefonso. Consultado el 28 de abril de 2023. <https://www.turismorealsitiodesanildefonso.com/punto-de-interes/real-fabrica-de-cristales/>.

Ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso. "Historia". Turismo Real Sitio de San Ildefonso. Consultado el 9 de mayo de 2023. <https://www.turismorealsitiodesanildefonso.com/el-municipio/historia/>.

Ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso. "Información geopolítica". Turismo Real Sitio de San Ildefonso. Consultado el 9 de mayo de 2023. <https://www.turismorealsitiodesanildefonso.com/el-municipio/informacion-geopolitica/>.

Ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso. "Palacio Real de La Granja de San Ildefonso". Turismo Real Sitio de San Ildefonso. Consultado el 30 de abril de 2023. <https://www.turismorealsitiodesanildefonso.com/punto-de-interes/palacio-real-de-la-granja-de-san-ildefonso/>.

Ayuntamiento Real Sitio de San Ildefonso. "Principales rutas para conocer el Patrimonio Natural". Turismo Real Sitio de San Ildefonso. Consultado el 31 de mayo de 2023. <https://www.turismorealsitiodesanildefonso.com/punto-de-interes/principales-rutas-parque-nacional-de-la-sierra-de-guadarrama/>.

Balaguer Coll, Jacint y Manuel Cantavella Jordá. "Tourism as a Long-Run Economic Growth Factor: The Spanish Case". Applied economics, nº 33 (2002): 877–84.

Bates, Robert L. y Julia A. Jackson. Glossary of Geology. 2a ed. Virginia: American Geological Institute, 1980.

Breñosa, Rafael. Guía y descripción del Real Sitio de San Ildefonso. Valladolid: Editorial Maxtor, 2009.

Brida, Juan Gabriel, Bibiana Lanzilotta, Juan Sebastian Pereyra y Fiorella Pizzolon. "El turismo como factor del crecimiento económico: un estudio comparativo de los países del MERCOSUR". *Revista de economía mundial*, n.º 43 (2013): 75–96.

Centro Nacional de información geográfica. "Centro de descargas". Consultado el 1 de junio de 2023. <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>.

Comité Técnico de Normalización. Servicios turísticos para el uso público prestados por el ente gestor del espacio natural protegido. UNE-ISO 18065. Madrid: Comité Técnico de Normalización, 2016.

Confederación Hidrográfica del Duero (2015). Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero

Confederación Hidrográfica del Duero (CHD). "Embalse del Pontón Alto". Confederación Hidrográfica del Duero. Consultado el 11 de mayo de 2023. <https://www.chduero.es/embalse-del-ponton-alto>.

CONSEJO DE EUROPA (2000). "Convenio Europeo del Paisaje". Consejo de Europa. Florencia.

Delgado, M. J. C. (1988). *El real sitio de San Ildefonso*. Universidad Complutense de Madrid (Spain). <https://eprints.ucm.es/id/eprint/53321/1/530987504X.pdf>

Farrell, Bryan H. y Louise Twining-Ward. "Reconceptualizing tourism". *Annals of Tourism Research* 31, n.º 2 (2004): 274–95.

Font Aranda, M. "Acerca del turismo de naturaleza" (2006)

Gómez-Limón García, Javier y Diego García Ventura. Capacidad de acogida de uso público en los espacios naturales protegidos. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN), 2014.

Gómez-Limón García, Javier y Diego García Ventura. Estudio de capacidad de acogida en el castañar de "El Tiemblo" ubicado en el espacio natural protegido Reserva Natural Valle de Iruelas (ávila)". Madrid: Europarc España, 2022.

González Hernández, Matias M., Carmelo J. León González, Javier De León Ledesma y Sergio Moreno Gil. Turismo rural y en áreas protegidas. Madrid: Editorial Síntesis, 2013.

Hernández de la Obra, Joaquín y Javier Gómez-Limón García. Manual 1. Conceptos de uso público en los espacios naturales protegidos. Madrid: Europarc, 2005.

Instituto Nacional de Estadística "Glosario de conceptos: Turismo de naturaleza". Consultado el 16 de mayo de 2023. <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=5337&tf=&op=>.

Instituto Nacional de Estadística. "Padrón municipal 2022". Consultado el 15 de marzo de 2023. <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=33908>.

Janoschka, M.; Sequera, J. & Salinas, L. "Gentrification in Spain and Latin America - a Critical Dialogue". *International Journal of Urban and Regional Research*, 2013, Vol. 38, N° 4, p. 1234-1265

Junta de Castilla y León. "Datos básicos - Población (1986-2022)". Sistema de Información Estadística. Consultado el 15 de marzo de 2023. [http://www.jcyl.es/sie/sas/broker?\\_PROGRAM=mddbpgm.v2.indexv2irAconsultas.scl&\\_SERVICE=saswebl&\\_DEBUG=0&modulo=datosbas](http://www.jcyl.es/sie/sas/broker?_PROGRAM=mddbpgm.v2.indexv2irAconsultas.scl&_SERVICE=saswebl&_DEBUG=0&modulo=datosbas).

Junta de Castilla y León. "Hidrografía". Infraestructura de datos espaciales. Consultado el 26 de mayo de 2023. <https://idecyl.jcyl.es/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/search?facet.q=inspireThemeURI/http%3A%2F%2Finspire.ec.europa.eu%2Ftheme%2Fhy>.

Maestre, Estanislao. La Granja y sus jardines. Madrid: Biblioteca nueva, 1991.

Mangano, Stefania. "El turismo en los espacios naturales protegidos. análisis de los objetos de consumo turístico y del comportamiento de los turistas en los parques naturales de Liguria". Tesis doctoral, Universitat de Girona, 2005.

Martín Parra, L.M; Martínez-Salanova, J; Del Olmo Sanz, A. "Mapa geológico de España. Segovia". Madrid. Instituto Tecnológico Geominero de España, 1991

Martínez Quintana, Violante. 2017. «El Turismo De Naturaleza: Un Producto turístico Sostenible». *Arbor* 193 (785): a396.

Memoria 2021. Patrimonio Nacional.

[https://www.patrimonionacional.es/sites/default/files/documents/memoria\\_2021.pdf](https://www.patrimonionacional.es/sites/default/files/documents/memoria_2021.pdf)

Ministerio de trabajo y economía social. "Paro registrado y contratos por municipio (2022)". Servicio Público de Empleo Estatal. Consultado el 4 de abril de 2023.

<https://www.sepe.es/HomeSepe/que-es-el-sepe/estadisticas/datos-estadisticos/municipios.html>.

Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, "Aserraderos de Valsaín y de Monte Cabeza de Hierro". Consultado el 9 de mayo de 2023.

<https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/centros-fincas/valsain/aserraderos.aspx>.

Montero Padilla, Jose. La Granja de San Ildefonso. León: Editorial Everest, 1986.

Muñoz Flores, J.C. "El turismo en los espacios naturales protegidos españoles, algo más que una moda reciente". Boletín de la AGE, n.º 46 (2008): 291–304.

Nogué i Font, Joan. "La construcción social del paisaje". 3a ed. Madrid: Biblioteca nueva, 2016.

Ortega Cantero, Nicolás. "Francisco Giner y el descubrimiento moderno del paisaje de España". Anales de Literatura Española, n.º 27 (2015): 23–44

Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. "Informe anual de uso público Sierra de Guadarrama 2022".

Patrimonio Nacional. "Memoria de actividades 2021". Madrid.

Quintero Santos, José Lázaro. "Los alteraciones económicos, socioculturales y medioambientales del turismo y sus vínculos con el turismo sostenible". Anales del Museo de América, n.º 12 (2004): 263–74.

Real Fábrica de Cristales de La Granja. "Quiénes somos". Consultado el 28 de abril de 2023. <https://www.realfabricadecristales.es/es/informacion/quienes-somos>.

Red de Parque Nacionales. "Naturaleza en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama". Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Consultado el 26 de mayo de 2023. <https://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/es/naturaleza>.

Red de Parques Nacionales. "Rutas y paseos". Parque Nacional Sierra de Guadarrama. Consultado el 7 de junio de 2023.

<https://www.parquenacionalsierraguadarrama.es/es/visita/rutas>.

Red de Parques Nacionales. "Diagnóstico inicial del conteo de visitantes en la red de parques nacionales". 2017. Valsain (Segovia)

Romagosa Casals, F. "Alteraciones de la frecuentación turística en el Parque Natural de los Aiguamolls de l'Empordà". Investigaciones geográficas, n.º 46 (2008): 107–25.

Sancho, José Luis. Real Sitio de la Granja de San Ildefonso y Riofrío: guía de visita. Madrid: Patrimonio Nacional, 1998.

Segovia Sur. "Rutas Segovia Sur". Consultado el 24 de mayo de 2023.

[https://www.segoviasur.com/directorio-segovia-sur/?w2dc\\_action=search&controller=listings\\_controller&categories=227&categories\\_path=Rutas+&what\\_search=&location\\_id=0&location\\_id\\_path=&address=&radius=0&submit=Buscar](https://www.segoviasur.com/directorio-segovia-sur/?w2dc_action=search&controller=listings_controller&categories=227&categories_path=Rutas+&what_search=&location_id=0&location_id_path=&address=&radius=0&submit=Buscar).

Tolón Becerra, Alfredo y Xavier Lastra Bravo. "Los espacios naturales protegidos. Concepto, evolución y situación actual en España". Revista electrónica@ de medioambiente. UCM, n.º 5 (2008).

United Nations Environment Programme y World Tourism Organization. Making Tourism more sustainable. A guide for policy makers. Paris: United Nations Environment Programme, 2005.

Vera Rebollo, José Fernando y Carlos Javier Baños Castiñeira. "Turismo, territorio y medio ambiente: la necesaria sostenibilidad". Papeles de economía, n.º 104 (2004): 443.

Zhang, X.; Zhong, L.; Yu, H.; Wang, L.-E. "Sustainability Assessment for the Protected Area Tourism System from the Perspective of Ecological-Economic-Social Coordinated Development". Forests 2023, 14, 890. <https://doi.org/10.3390/f14050890>