

*El patrimonio geológico
y las herencias culturales
como propuesta de recuperación
de una región deprimida; casos de estudio
en las Arribes del Duero*



Río Duero (Foto: S. Recio)

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA



Departamento de Geología

SALAMANCA, AÑO 2009

TRABAJO DE GRADO

*El patrimonio geológico
y las herencias culturales
como propuesta de recuperación
de una región deprimida; casos de estudio
en las Arribes del Duero*

Realización

Samuel Recio Cinos

Departamento de Geología



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

SALAMANCA, AÑO 2009

ÍNDICE:	Página
I. INTRODUCCIÓN:	5
I.1. ANTECEDENTES.	
I.2. ESPACIO NATURAL DE LAS ARRIBES DEL DUERO.	
I.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.	
I.4. OBJETIVOS DEL TRABAJO.	
I.5. MATERIAL Y MÉTODOS.	
II. PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LAS ARRIBES DEL DUERO	17
II.1. <u>INTRODUCCIÓN.</u>	
II.2. <u>ROCAS Y MINERALES</u>	
II.2.1. Historia geológica del basamento.	
II.2.2. Rocas plutónicas.	
II.2.3. Rocas filonianas.	
II.2.3.1. Diques de Cuarzo con mineralizaciones de interés económico.	
II.2.3.2. Campo pegmatítico de la Fregeneda.	
II.2.3.2.1. Los diques pegmatíticos discordantes: “La Mina Feli”.	
II.2.3.2.2. Sills de aptitas y pegmatitas paraconcordantes.	
II.2.4. Distribución de los minerales y rocas de interés económico.	
II.3. <u>RELIEVE Y RASGOS GEOMORFOLÓGICOS MÁS DESTACADOS.</u>	
II.3.1. Cortados Fluviales, tajos o arribes, y cascadas o saltos de agua.	
II.3.1.1. El Pozo de los Humos.	
II.3.2. Relieves residuales o Montes Isla: “La Peña”.	
II.3.3. Los Sierros.	
III: LAS HERENCIAS CULTURALES:	45
III.1. Introducción.	
III.2. Cultivo en Bancales.	
III.3. El impacto humano como causa de los cambios geomorfológicos.	
III.4. Pasado, presente y futuro del paisaje de la zona en Las Arribes del Duero: Factores que influyen en su desarrollo.	
III.4.1. La evolución histórica.	
III.4.1.1. Siglos XVI-XVIII.	
III.4.1.2. Siglos XIX-XX.	
III.4.2. La propiedad de la tierra y los movimientos de población.	
III.4.3. La acciones de las administraciones públicas.	

IV. PROPUESTAS DE RECUPERACIÓN CON PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO E INTERESES TURÍSTICOS:	73
IV.1. Encuesta.	
IV.1.1. Cuestionario.	
IV.1.2. Resultados de las encuestas.	
IV.2. Propuestas de recuperación.	
V. CONCLUSIONES	87
VI. ANEXOS	89
VII. BIBLIOGRAFÍA	96

AGRADECIMIENTOS:

Este Trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto Interreg III A: Douro/Duero con la Universidad de Villa Real (Portugal), dentro de los fondos europeos de desarrollo regional (FEDER); y con el contrato de colaboración entre el Ayuntamiento de Villvestre y la Universidad de Salamanca.

Todo lo que se ha realizado ha sido posible gracias a la ayuda y colaboración incuestionable de la grandísima persona M^a Dolores Pereira que me ha guiado y apoyado a lo largo de todo este tiempo en todas las circunstancias vividas, donde han resultado muchas ideas y momentos para recordar dentro del Departamento de Petrología y Geoquímica, con la compañía de profesores que me han distraído y aportado conocimientos y disciplina, sintiéndome como uno más. Mencionar el trato cercano de Juan Carlos que me ha indicado y orientado en detalles y aspectos importantes para realizar el trabajo, dentro de un buen ambiente incentivado por la compañía de excelentes personas dentro de un gran equipo donde quiero destacar a Mercedes Peinado, M^a A. Carnicero, M^a Piedad Franco, Miguel López Plaza y Javier López Moro. Y por último quiero agradecer la ayuda a José Forteza y a M^a Dolores Rodríguez por su colaboración en la obtención del material necesario para el trabajo.

Mi más sincero agradecimiento a todos los que me habéis acompañado y generado confianza para realizar y plasmar mis ideas en este trabajo, sin olvidar a mi mujer y mi hijo Samuel.

I

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN:

I.1. ANTECEDENTES.

Dentro del programa de desarrollo para el aprovechamiento y valorización de los recursos naturales y ambientales de la región del Duero a través de la Iniciativa Comunitaria **Interreg III–A. Douro/Duero: “Aprovechamiento y Valorización de Recursos”**, entre La UTAD de Vila Real (Portugal) y la USAL de Salamanca (España) se han llevado los siguientes proyectos transfronterizos:

- Acción 2.1, proyecto: **“Beneficios ambientales, culturales y recreativos en la región Hispano-Lusa del Duero” (Madureira, et al., 2005)**.en el que participé a través de una beca de investigación desde julio a octubre de 2004.

- Acción 2.2 **“Patrimonio Geológico Transfronterizo na Regiao do Douro-Roteiros” (Preto Gomes, et al., 2005)**.

El trabajo que se presenta es el resultado de estos trabajos de investigación y del estudio y reflexión de la situación que se vive en el centro-oeste peninsular, en las provincias de Salamanca y Zamora, dentro de la zona transfronteriza hispano-portuguesa. Ésta ha sido una zona referente de otros muchos estudios científicos, como los socio-económicos que evidencian un desajuste con las zonas de progreso que la rodean.

Los proyectos financiados por los fondos estructurales europeos, como el FEDER (Fondo Europeo de Desarrollo Regional), tratan de equiparar el desarrollo de las regiones, dentro del territorio de la Unión Europea, por lo que un acercamiento a este estudio inédito que aquí se presenta, se inició a través de una beca de colaboración dentro del contrato L.O.U (Art. 83) entre la Universidad de Salamanca y el Ayuntamiento de Vilvestre en el proyecto: **“Elaboración de aula geológica en el Museo Multidisciplinar de Vilvestre”**, desde noviembre de 2004 hasta enero de 2005. En el estudio se observó la necesidad de promocionar los valores intrínsecos de la zona, con el fin de descubrir la potencialidad de nuevas oportunidades de desarrollo.

I.2. ESPACIO NATURAL DE LAS ARRIBES DEL DUERO.

Desde siempre, las Ciencias de la Tierra han aportado conocimientos para entender el funcionamiento de nuestro planeta. A partir de ellos se han desvelado hechos para situarnos en su historia y descubrir recursos necesarios para nuestro desarrollo y progreso. El ser humano es un ser vivo más, pero con la gran ventaja de poseer conocimientos, capacidades y habilidades para conocer su entorno y adaptarlo a sus necesidades; con lo que las acciones humanas han configurado los espacios naturales en territorios diferenciados por su patrimonio, siendo transformados o modificados, respetando o no su entorno, para posibilitar el desarrollo de la población.

En el espacio natural de Las Arribes del Duero, las realidades vividas por la población a lo largo de su historia de lucha y superación, utilizando los recursos naturales de forma tradicional, han definido unos aprovechamientos, manteniendo un espacio natural de gran valor natural y paisajístico que debemos conservar. Las Arribes es un espacio de gran riqueza ecológica. La vegetación se caracteriza por el bosque mediterráneo representado por encinas, robles, quejigo, alcornoque, enebro, almez, jaras, escobas, majuelos, lavándulas, chumberas, etc. (Martín, 2001). Pero además es un espacio rico en fauna donde mención especial merece la avifauna. La gran variedad y diversidad de aves motivó que en el año 1990 Las Arribes del Duero fuera declarada Zona Especial Protección para las Aves (ZEPA), según la Directiva 79/409/CEE, al cumplir los criterios de selección con el buitre leonado, la cigüeña negra, la chova piquirroja, el alimoche, el búho real, el águila perdicera, el águila real, y el halcón peregrino. Aquí se encuentran algunas de las mejores poblaciones de especies tan amenazadas como la cigüeña negra catalogada en peligro de extinción.

Respecto a los mamíferos, son típicamente mediterráneos, siendo Las Arribes la zona más septentrional de su distribución peninsular. Hay especies con un marcado carácter termófilo como la musaraña, el topillo de Cabrera y el ratón Moruno. Junto a ellos hay que destacar los murciélagos y la diversidad de reptiles, anfibios y peces (Estanislao de Luís, 2008).

Por tratarse de un espacio natural de gran extensión, con importantes valores naturales y ecológicos, donde se compatibiliza la coexistencia de las actividades del hombre con la naturaleza, a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos naturales, la Administración de la Junta de Castilla y León lo ha declarado, para su conservación y protección, Parque Natural de Arribes del Duero. (Ley 5/2002, de 11 de Abril, de Declaración de Parque Natural de Arribes del Duero (Salamanca-Zamora) B.O.C.y.L; nº 79).

El fundamento del desarrollo de los territorios parte casi siempre de la potencialidad de los recursos naturales que suelen definir la identidad de dichos territorios. Pero esta identidad es cambiante según la historia que hayan vivido. Un mismo territorio puede ser considerado de diferentes maneras, en distintas épocas, por las tendencias políticas, sociales y económicas que marcan el desarrollo en ese momento. En el caso de Las Arribes del Duero, actualmente se encuentran en uno de sus peores momentos por la gran despoblación que está sufriendo, alcanzándose mínimos de población que no se habían alcanzado en los últimos 470 años.

El Parque Natural de Arribes del Duero tiene una superficie de 106.105 Hectáreas, situado en la provincia de Salamanca y Zamora, afectan a 24 municipios del extremo NW de la provincia de Salamanca, y a 13 municipios del SW de la provincia de Zamora. En conjunto, el Parque integra una población alrededor de 22.000 habitantes.

La importancia de Las Arribes del Duero radica en sus características naturales como promotoras de desarrollo en diferentes épocas de su historia, donde podemos destacar:

- Durante los **siglos XVI-XVIII** en Las Arribes del Duero se asentaba una población que se mantenía fundamentalmente de la agricultura y la ganadería, pero con la peculiaridad de que la economía tradicional basada en los cereales estaba enriquecida con los cultivos en bancales de vid, almendro, olivos y frutales (Cabero, 1992). Esta diversidad de producción origina una superpoblación en la zona.

- En los **siglos XIX-XX**, el avance de la ciencia y el conocimiento despierta la revolución industrial, que ocasiona unos grandes cambios sociales y económicos. La demanda de recursos naturales necesarios para el desarrollo se centra en la obtención de energía y materias primas para el desarrollo industrial. Las empresas hidroeléctricas y mineras obtienen sus fuentes de producción en Las Arribes del Duero y en su entorno, al descubrir unos compartimentos geológicos peculiares para obtener la materia prima de minerales para sus producciones (Cabero y Sánchez López, 1994).

La diferenciación de otras zonas más desarrolladas con sectores productivos más rentables que se surten de estos territorios explica las circunstancias principales de la emigración de la población hacia otros territorios mejor posicionados socio-económicamente (Cabero, et. al, 1995).

- En la **Actualidad (Siglo XXI)**, la huella dejada por las civilizaciones se encuentra infravalorada u olvidada, dentro de un espacio natural en el que hay un patrimonio geológico y cultural rico y diverso, hacia donde el arraigo de las poblaciones actuales pueden mirar, para diversificar y posibilitar su permanencia, dentro del desfase de desarrollo que presentan en su entorno globalizado (Cabero, 1998).

El Parque Natural de Arribes del Duero, como paso previo al plan rector de uso y gestión, tras su declaración, tiene en cuenta unas directrices basadas en un plan de ordenación de los recursos naturales que expone los aspectos naturales a tener en cuenta para su conservación y protección, para potenciar un desarrollo sostenible en el espacio natural.

Las medidas necesarias para asegurar la protección, conservación, mejora y utilización racional del Espacio Natural de Arribes del Duero se han establecido a partir de un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN). (Según la Ley 8/1991, de 10 de Mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León). De forma previa, antes

de la declaración del Parque Natural de Arribes del Duero en el año 2002, se inició en 1992 el Plan de Ordenación de los recursos naturales (Orden de 30 de Abril de 1992). Durante casi diez años se elaboró dicho plan tras un inventario y evaluación de los recursos naturales, fijando las directrices y las regulaciones de las políticas sectoriales y de desarrollo socioeconómico, respecto a los usos, actividades y aprovechamientos que fuese necesario disponer.

El P.O.R.N (2001) (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales) tiene los siguientes objetivos:

- Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas de su ámbito territorial.
- Evaluar la situación socioeconómica de la población asentada y sus perspectivas de futuro.
- Determinar las limitaciones que deban establecerse a la vista de su estado de conservación.
- Señalar los regímenes de protección que procedan en el espacio natural.
- Promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen.
- Formular los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordenadores de las actividades económicas y sociales, públicas y privadas, para que sean compatibles con las exigencias señaladas.
- Determinar la potencialidad de las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del Espacio Natural; y ayudar al progreso socioeconómico de las poblaciones vinculadas a este Espacio Natural.

Este Plan de Ordenación afecta a todos los municipios donde su término municipal forma parte del ámbito territorial del Parque Natural.

La identificación del paisaje ya sea natural, agrario o humanizado atiende a una zonificación que se configura como el núcleo fundamental de la planificación al establecer una asignación de usos para cada zona del Espacio Natural definida en función de sus características y valores naturales así como su vulnerabilidad. En las Arribes del Duero destacan por su importancia los usos agrícolas y ganaderos que de manera tradicional se dan en este Espacio Natural configurando un paisaje propio. Con la zonificación se pretende compaginar la consecución de los objetivos de conservación y protección de los recursos naturales, así como el uso y disfrute público, con el desarrollo de otras actividades productivas entre las que destacan las agropecuarias.

De esta manera se ha señalado una tipología básica de zonas clasificadas de mayor a menor regulación de sus usos y aprovechamientos del espacio natural de las Arribes del Duero.

- Zonas de uso limitado (ZUL): Zonas donde el medio natural mantiene una alta calidad, pero sus características permiten un moderado uso público que no requieran instalaciones permanentes.
- Zonas de uso compatible (ZUC): Zonas en las que las características del medio natural permite compatibilizar su conservación con las actividades educativas y recreativas, permitiendo un moderado desarrollo de servicios con finalidades de uso público o de mejora de la calidad de vida de los habitantes de la zona. Las zonas de uso compatible la integran las zonas de uso compatible de medio natural y las zonas de uso compatible agropecuario.
 - Las Zonas de Uso Compatible de Medio Natural comprenden los espacios continuos de cierta expansión ocupados por vegetación natural (herbácea, arbustiva o arbórea) relativamente bien conservada con aprovechamiento predominantemente de tipo ganadero o forestal, incluyéndose los Montes de Utilidad Pública existentes en el Espacio Natural.
 - Las Zonas de Uso Compatible Agropecuario incluyen las restantes zonas del Espacio Natural no incluidas en las anteriores ni en la Zonas de Uso General. En su mayor parte corresponden a terrenos con aprovechamiento agrario, y también ganadero, presentando cierta heterogeneidad y características paisajísticas relativamente dispares por los distintos tipos de uso del suelo (donde hay cultivos de cereales, vid, almendros, olivos, frutales...)
- Zonas de uso general (ZUG): En estas zonas se incluyen las zonas urbanas y su entorno inmediato, es decir, aquellos terrenos clasificados o que se clasifiquen por el planeamiento correspondiente, como suelo urbano y urbanizable. Se incluyen las áreas ocupadas por usos constructivos para la realización de los aprovechamientos hidroeléctricos. La delimitación precisa de estas zonas de uso general corresponde a las Normas Urbanísticas Municipales.

Atendiendo a todos los aspectos comentados anteriormente, el P.O.R.N del Parque de Las Arribes ha establecido unas directrices para la protección conservación y restauración del Medio Natural. Hay que señalar algunos aspectos de dichas directrices

relacionados con la evolución del paisaje y con respecto al cultivo en bancales, implicados en dicha técnica de cultivo tanto el suelo, como la vegetación y el paisaje.

(Art.15) Suelo:

-Se velará por mantener la fertilidad de los suelos, así como la conservación de sus características estructurales y texturales de las que depende en gran parte su vegetación, y por evitar la aparición de fenómenos erosivos por causas antrópicas, como los laboreos en pendiente sin mecanismos de control.

-Se preservarán los procesos biológicos de los suelos frente a la contaminación, procurando niveles adecuados de fertilizantes y minimizando el uso de plaguicidas y pesticidas.

-Se velará para que las técnicas de preparación del terreno en plantaciones minimicen el impacto sobre el suelo. Evitando los movimientos de tierras que alteren las características de los perfiles edáficos.

(Art. 16) Vegetación:

-Se tenderá a regenerar la vegetación silvestre potencial, procurando reconstruir sus etapas más maduras, especialmente en las zonas en las que el riesgo de erosión sea elevado.

- Se compatibilizará el objetivo de conservación del recurso con la permanencia de los aprovechamientos, que no impliquen la degradación del mismo, para lograr un uso sostenible.

(Art. 18). Paisaje:

-Se velará por preservar la fisonomía tradicional, como paisaje de gran valor, de los terrenos donde se cultivan especies mediterráneas como la vid, el olivo, el almendro y otros frutales, en forma de bancales o no, así como el mantenimiento de los elementos divisorios tradicionales de las parcelas, tales como muros de piedra, arbolado perimetral, etc...

Hay una normativa general y específica de aplicación donde se regulan y prohíben acciones determinadas en el Título V, del Decreto 164/2001 de 7 de junio (por el que se aprueba el P.O.R.N del Espacio Natural Arribes del Duero (Salamanca-Zamora)).

El presente y el futuro del Espacio Natural de Las Arribes del Duero están condicionados por el hombre como en el pasado pero desde un punto de vista muy diferente, ya que ahora tiene una figura de protección que en el pasado no tenía. Aparecen

los medios intensivos de usos y aprovechamientos que escapan de los usos tradicionales integrados en el medio natural. Ante esto cualquier tipo de actividad ya sea agroganadera, turística etc. está regulada por la normativa del Parque Natural, sometidas a un control administrativo.

La escala de trabajo ya no es a nivel tan local y autárquica como en el pasado; ahora el territorio, a nivel europeo, no tiene fronteras administrativas; de por sí la naturaleza no las reconoce, aunque se les fueron impuestas en el pasado. Las Arribes del Duero es un espacio que ha sufrido la división territorial impuesta por el río Duero, que coincide con la frontera entre España y Portugal (Fig. 1 y 2), (Casas del Corral, 1998). Aunque ambos territorios formen parte de un mismo espacio natural el paisaje a un lado y a otro es totalmente diferente: en la parte portuguesa la mano del hombre ha intensificado el cultivo en bancales mientras en la parte española los ha abandonado, extremos contrapuestos para un desarrollo sostenible de los recursos dentro de un mismo espacio natural, donde el paisaje actual constituye la etapa de una historia geológica, botánica, climática y antrópica, que continúa en su evolución en manos del hombre.



Fig. 1. Arribes del Duero (Saucelle). Frontera natural entre España y Portugal (Foto: S. Recio)

I.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE TRABAJO.

Las Arribes del Duero es una región transfronteriza del centro-oeste de la península Ibérica entre España y Portugal. Se encuadra en la parte occidental de la penillanura salmantino-zamorana. Su entorno natural se caracteriza por poseer unas características donde destaca una geomorfología peculiar de cañones graníticos y valles encajados con un microclima de tipo mediterráneo que alberga cultivos mediterráneos y a una flora y fauna singular.

Como escenario / zona de estudio, se ha elegido la zona de Las Arribes salmantinos (zona sombreada de la Fig.2).

La riqueza de los paisajes ecoculturales, fruto de la adaptación de la evolución histórica en un medio de condiciones naturales peculiares, ha dado lugar a la consideración de este espacio como un valor cultural y singular que ha sido conservado a lo largo del tiempo por la población del lugar, donde destacan dentro de un medio físico difícil los bancales arribeños como resultado de los aprovechamientos agrícolas tradicionales integrados en el paisaje (Rodríguez Herrero, 2002).

Esta zona representa la mayor parte del desarrollo del cultivo en bancales porque se sitúan sobre un sustrato metamórfico susceptible de ser cultivado, con cultivos leñosos de almendros, olivos, vid y frutales.

I.4. OBJETIVOS DEL TRABAJO.

El principal objetivo del estudio es considerar el patrimonio geológico como una parte inseparable del patrimonio natural y cultural, que define y caracteriza el desarrollo de una región como Las Arribes del Duero. El patrimonio natural identifica de forma inequívoca a un entorno natural de una región ya sea por sus relieves, flora y fauna, aspectos que resaltan a primera vista, pero los sustratos geológicos, que configuran los relieves y donde se asienta la flora y fauna, suelen ser compartimentos desconocidos, salvo para los científicos y las explotaciones mineras (Alonso y Civis, 2001). De por sí, en los espacios naturales, como ejemplos de conocimiento de las ciencias naturales, casi siempre se destaca la flora y fauna, y esto no tiene por qué ser siempre así. Suele existir un vacío en los campos del conocimiento de la parte geológica, dentro de los modelos de gestión del espacio natural protegido (Soria, et. al. 1996).

Hay casos en los que existe conocimiento científico pero no divulgación a la sociedad, como en el caso de Las Arribes del Duero. Las personas que trabajamos en las Ciencias de la Tierra, debemos dar a conocer a la sociedad los recursos no sólo económicos, sino también, científicos, educativos y geoculturales. (Huerta, et al., 2006).

En muchas guías y publicaciones del Parque de Las Arribes del Duero se reflejan las características naturales, resaltando sobre todo la avifauna y los cañones fluviales entre los elementos identificadores (Hortelano, 2003). Pero es importante también destacar la importancia que tienen los sustratos geológicos que además de definir el biotopo de los ecosistemas, albergan valores naturales de intereses didácticos, científicos y económicos que hay que destacar para la interpretación del patrimonio natural (Lago, et. al. 1996, 1999).

Desde el punto de vista integrador, un espacio natural protegido debe ser un modelo a seguir de la integración de todos los aspectos naturales y culturales que han marcado la historia de una región para conocerla y poder establecer un modelo de estrategia de progreso sostenible, conservador y protector, que no va en detrimento del medio ambiente ni de los recursos naturales, de los que pueden tener sustento las generaciones futuras, para

que sirva como referente para definir las capacidades y estrategias de desarrollo en otras zonas (Cabero, 2004).

Desde la investigación de la potencialidad del uso y aprovechamiento de los recursos geológicos y culturales, junto a la especialización y diversificación, la revalorización del patrimonio geológico, integrándolo en el entorno, puede ser una propuesta de esperanza y de futuro para Las Arribes del Duero. Es interesante pensar que es necesario prestar una atención al patrimonio geológico como fuente promotora de desarrollo, que de forma innata ha ofrecido esperanzas para los núcleos de población de Las Arribes del Duero, y que en este trabajo se va a convertir en nuestro caso de estudio y que se va a caracterizar por ser una experiencia innovadora y creadora en esta zona para generar riqueza, respetar y preservar el patrimonio geológico como un atractivo en zonas rurales y en nuestro entorno.

El patrimonio geológico se define para reconocer e interpretar la historia y la evolución geológica de un territorio (Castillo, 1996).

Por lo tanto, los objetivos que se quieren conseguir en este trabajo son:

- Singularizar la belleza del espacio natural protegido con elementos y procesos geológicos, obviados a favor del paisaje, la flora y fauna, ya que la naturaleza es diversa tanto desde un punto de vista biológico como geológico.
- Resaltar los valores geológicos más importantes, citando enclaves de mayor interés de difusión a la sociedad. Casos de estudio del patrimonio geológico y la geodiversidad en Las Arribes del Duero.
- Sugerir propuestas de actuaciones importantes para conocer y divulgar el patrimonio geológico desde el punto de vista de la conservación y protección de los recursos naturales.
- Fomentar una educación ambiental para conocer, revalorizar y respetar el medio geológico como un recurso geocultural y parte fundamental del medio ambiente.
- Mostrar las herencias culturales a través del paisaje, como foco de atracción.
- Promover iniciativas de recuperación del patrimonio geológico y cultural con perspectivas de conservación e intereses turísticos con la especialización y diversificación. Con la planificación y consolidación de itinerarios turísticos y medioambientales teniendo en cuenta la revalorización e integración de los recursos geoculturales.

I.5. MATERIAL Y MÉTODOS.

Los métodos seguidos en el trabajo para lograr los objetivos propuestos se han basado en:

- a. Recopilación documental de los estudios científicos que han caracterizado la zona de Las Arribes para plasmar unos contenidos que valgan para entender y adquirir unas actitudes sobre la situación y perspectivas de la zona de estudio.
- b. Análisis de las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades del patrimonio geológico como un georrecurso.
- c. Consultas documentales y bibliográficas.
- d. Trabajos de campo.
- e. Trabajos de gabinete. (Fotointerpretación de Fotografías aéreas y elaboración de figuras, tablas y anexos)
- f. Realización de encuestas y estadísticas.
- g. Discusión e interpretación de los resultados.

El trabajo que aquí se presenta va a recoger unos contenidos preliminares, que pueden ser necesarios pero no suficientes para lograr que Las Arribes del Duero sea un lugar de interés geológico reconocido y apoyado por científicos y expertos, de tal manera que las entidades públicas encargadas de dinamizar un territorio, lo consideren en sus estrategias de desarrollo, ya que cada vez se demandan más las aulas y centros de interpretación en los espacios naturales como por ejemplo los centros que se encuentran en las localidades de Vilvestre y Sobradillo, en Salamanca.

Todos los resultados del trabajo, además de ser recogidos en un soporte analógico, se pondrán en un formato digital (DVD/CD) accesible a todas las personas, organismos y/o instituciones, con la finalidad de apoyar acciones innovadoras con alto efecto de demostración, para la información, animación socio-económica, promoción, valorización y conservación del patrimonio geológico, incrementando el valor y la promoción regional y local así como para potenciar los efectos positivos de las actuaciones que integran este trabajo.

II

PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LAS ARRIBES DEL DUERO

II. PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LAS ARRIBES DEL DUERO:

II.1. INTRODUCCIÓN.

El patrimonio geológico hay que considerarlo como una parte inseparable del patrimonio (natural y cultural) del espacio natural de Arribes del Duero. El patrimonio geológico (Durán, et. al. 2005), se define por todos aquellos recursos naturales, básicamente no renovables, ya sean formaciones superficiales, rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, paisajes, yacimientos minerales, paleontológicos y todos los elementos geológicos de significado valor científico, cultural, educativo y/o de interés recreativo cuya exposición y contenido es especialmente adecuado para reconocer, estudiar o interpretar la historia y la evolución geológica de un determinado ámbito, región o territorio.

El patrimonio geológico forma parte indiscutible del interés del espacio natural, aunque no se cita en la figura de protección del Parque Natural, el cual se define por, el notable valor singular de su calidad biológica, y deberían citarse también las formaciones geológicas y los demás elementos de la geología que reúnen un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos y paisajísticos (Gallego, et. al. 1996).

En el ámbito territorial del espacio natural habría que impulsar, por sus características geológicas particulares, la declaración de puntos o lugares de interés geológico equiparables a monumentos naturales (García Cortés, et. al. 2000). Existen formaciones geológicas de notoria singularidad, rareza o belleza dentro del espacio natural que no va en detrimento de los valores ecológicos y de la coexistencia del hombre a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos (Nieto, 2001).

Además, hay un vacío en cuanto a los aspectos geológicos y geomorfológicos que poseen unos valores científicos y educativos que merecen una atención preferente, ya que conforman la base fundamental del sustrato que definen los bellos parajes naturales que integran el parque natural. Son por tanto Las Arribes del Duero, un enclave único y singular en la Comunidad de Castilla y León, no sólo por su paisaje, climatología, vegetación y fauna, sino también por su geología y geomorfología (CNIG, 2006).

En el plan de Ordenación de los Recursos Naturales del espacio natural de Arribes del Duero (Decreto 164/2001 de 7 de Junio, BOCYL nº 114 de 13 de Junio de 2001 y Corrección de errores BOCYL nº 141) concretamente en las directivas de ordenación del espacio natural, en el artículo 14 donde se marcan las directivas para la protección y conservación sobre la geología y la geomorfología, sólo se cita que “se preservará la integridad de las formaciones geológicas y unidades morfoestructurales más relevantes que componen el espacio natural regulando las actividades y actuaciones que puedan alterar o modificarlas entre las que se encuentran las extractivas o mineras donde se velará porque exista un cumplimiento estricto en cuanto a la legislación en las labores de investigación

minera, labores extractivas, de restauración y vigencias de actividad, limitando las actividades mineras extractivas a cielo abierto en las zonas de mayor valor natural”.

Pero no se hace mención alguna respecto al patrimonio geológico del parque natural para definir lugares o puntos de interés geológico de significado valor científico, cultural, educativo y/o de interés recreativo. Aspecto que no se tiene en cuenta en las directrices para la gestión de los recursos naturales, para mejorar el conocimiento de los recursos naturales del espacio natural a través de su estudio e investigación, como soporte imprescindible para una adecuada gestión proporcionando una adecuada información a la comunidad (Mayoral, et. al. 1996).

Este apartado cumple con uno de los objetivos de este trabajo: resaltar los valores geológicos más importantes, citando algunos de los enclaves de mayor interés.

Las Arribes del Duero geográficamente se encuentran en el borde occidental de la penillanura salmantino-zamorana, que se encuadra geológicamente en la Zona Centro Ibérica (ZCI), (Lotze, 1945 y Julivert, 1971, (en Bea, et. al, 1988)), en el centro-oeste español del Macizo Ibérico y que se corresponde con la zona interna del orógeno Varisco.

Está constituida esencialmente por áreas granitas, integradas por rocas plutónicas y filonianas de edad Carbonífero-Pérmico (330-270 M.a) que intruyen metasedimentos Pre-ordovícicos del Complejo Esquisto Grauváquico (C.X.G), de edad Precámbrica-Cámbrico, formados por cuarcitas, pizarras, esquistos y rocas calcosilicatas (Valladares, et. al. 1998). Constituyendo lo que desde el punto de vista geológico se domina el “Domo del Tormes”.

Los materiales graníticos, junto con los metasedimentos, conforman el basamento hercínico deformado y fracturado por las orogenias Varisca y Alpina, sobre el que se definen la penillanura y Las Arribes del Duero (Fig. 3).

Esta zona ha sido objeto de numerosos estudios geológicos desde los años 70, del siglo XX, destacando varias tesis doctorales (**Martínez** ,1974; **Carnicero**, 1980; **López Plaza**, 1982; **Roda Robles**, 1993; **Escuder Viruete**, 1995; **López-Moro**, 2000) que han profundizado en distintos aspectos y cuyos principales resultados han sido publicados en diferentes trabajos. (**Arribas**, 1978; **Pellitero**, 1981; **Carnicero** 1981,1982; **López-Plaza y Carnicero**, 1987; **Martínez, et al.**, 1988; **Martín Izard, et al.**, 1992; **López Plaza y Gonzalo**, 1993; **Gonzalo, et al.**, 1994; **Escuder Viruete, et al.**, 1994; **López Plaza, et al.**, 1999; **Roda Robles, et al.**, 1999; **López-Plaza y López-Moro**, 2003).

Todos estos trabajos que aquí se citan son algunas de las referencias más significativas que han servido de base para la elaboración de esta parte de la memoria y en los que se puede obtener más amplia información sobre diversos aspectos de la geología de Las Arribes del Duero.

A continuación se expondrán los aspectos más relevantes petrológicos, metalogénicos y geomorfológicos, y se describirán en cada caso los lugares o puntos de interés geológico y que podrían constituir el patrimonio geológico de Las Arribes del Duero.

Algunos de estos puntos geológicos son “La Fregeneda”, “Pozo de los Humos”, “La Peña” y el “Sierro de Cerezal” que ya han sido considerados de interés y estudiados, excepto el Sierro, dentro del subprograma de INTERREG III A Sec. XXI, en la acción 2.2: “Patrimonio Geológico en la Región Transfronteriza del Duero”, con los principales resultados publicados en: “*Patrimonio Geológico Transfronteiriço na Região do Douro. Roteiros*” (Preto-Gomes, et al., 2005).

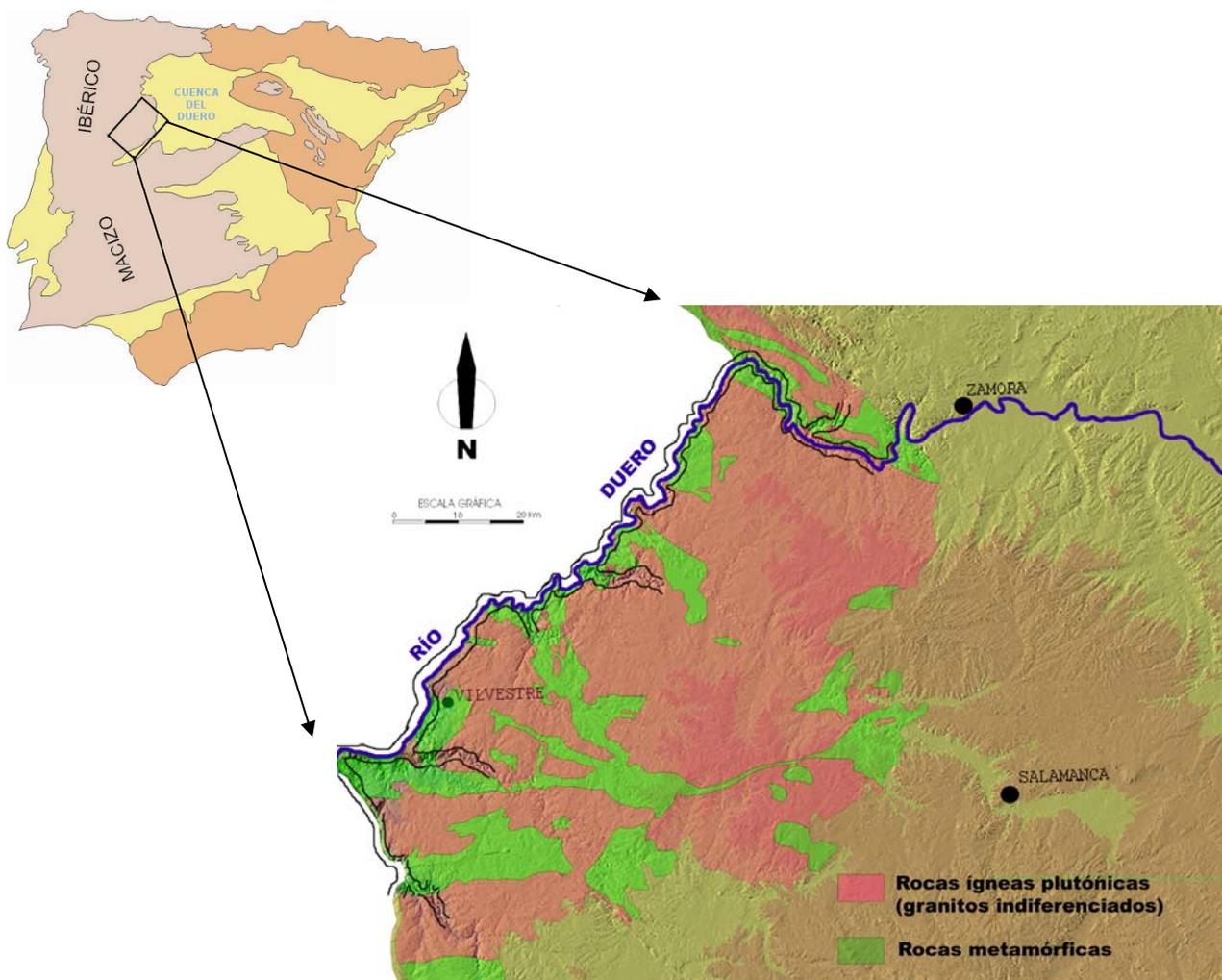


Fig. 3. Materiales geológicos que constituyen la Penillanura salmantino-zamorana y Las Arribes del Duero. (Fuente: Elaboración propia)

II.2. ROCAS Y MINERALES.

Las rocas ígneas son las más importantes y predominantes del sustrato geológico. Destacan las plutónicas, formadas y consolidadas en profundidad por enfriamiento lento en el interior de la corteza terrestre formando grandes batolitos. A ellas están asociadas segregaciones de rocas filonianas que intruyen en forma de diques. Estas rocas afloran en la superficie tras el desmantelamiento y erosión de las zonas más internas y profundas de la antigua cordillera. (Fig. 4).

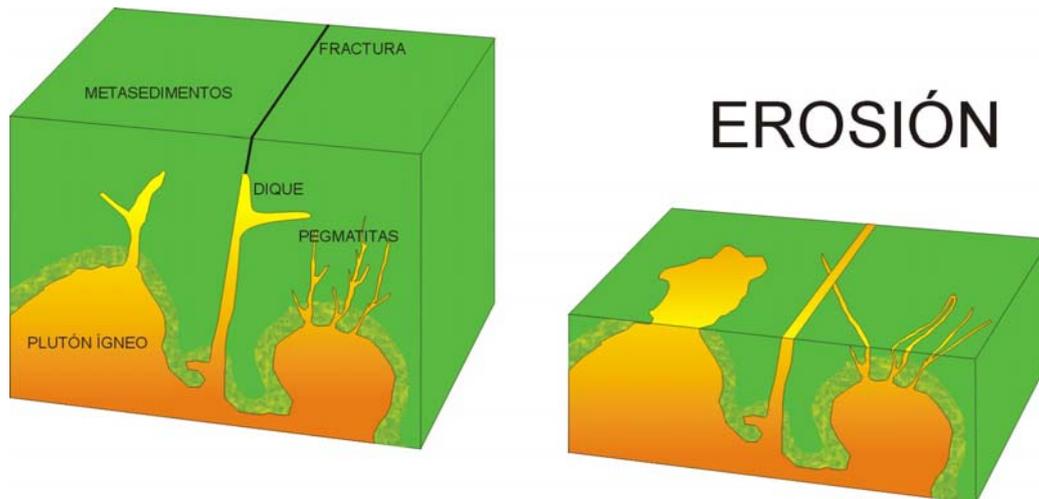


Fig. 4 Disposición y exhumación de las rocas magmáticas intrusivas tras el desmantelamiento y erosión de la cadena Varisca. (Fuente: Elaboración propia)

II.2.1. Historia Geológica del basamento.

El basamento del orógeno varisco que aflora en Las Arribes es el resultado de procesos geotectónicos a escala continental. La colisión de dos grandes continentes Laurasia y Gondwana durante el paleozoico superior (359-261 M.a.) formó el macrocontinente llamado Pangea, (Fig. 5).

Éste está unido por suturas que constituyen cinturones orogénicos como la cordillera Varisca. Esta cordillera se identifica como un relieve en una zona de colisión, atrapado y comprimido, entre ambos continentes, (Fig. 6a). Aquí se consolida y se diferencia el basamento de la península Ibérica.

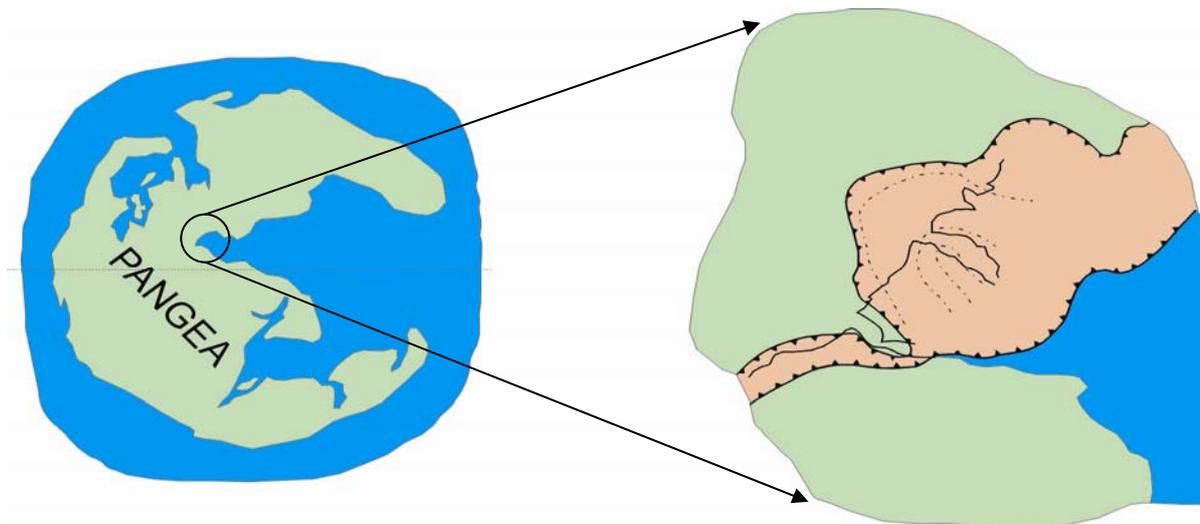
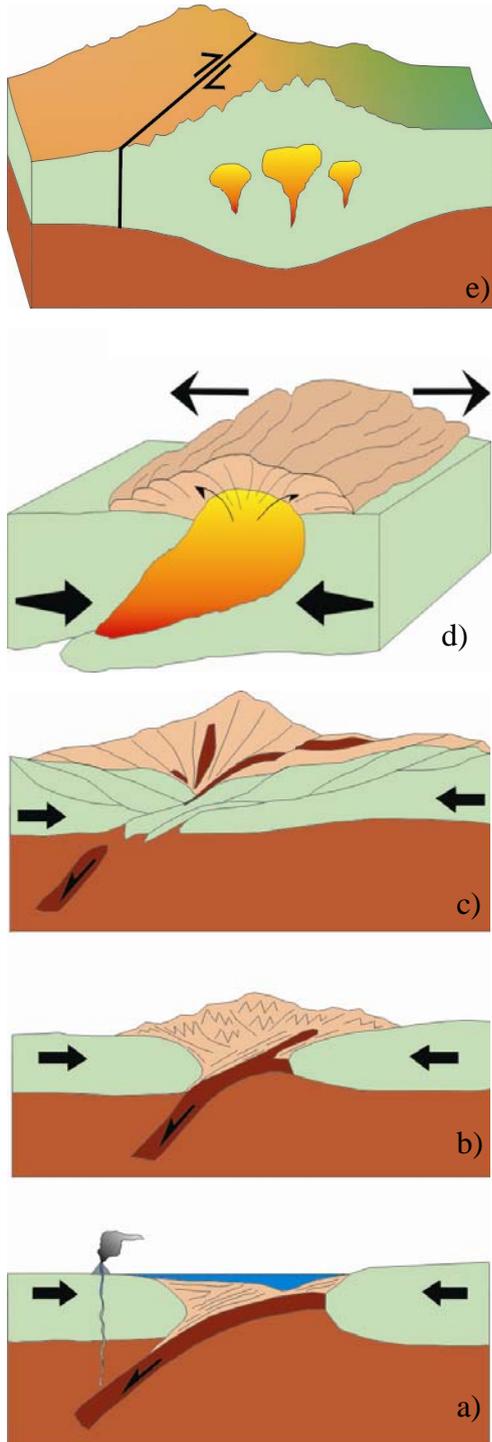


Fig. 5. Situación del orógeno Varisco en el macrocontinente Pangea. (Modificado de Meléndez Hevia, 2004). Ver Anexo I (Póster II).

Con la colisión de las dos placas continentales, los sedimentos depositados entre ambas placas se transforman; son levantados, comprimidos y fuertemente plegados en condiciones de elevadas presiones y temperaturas, transformándose en rocas metamórficas (cuarcitas, esquistos y pizarras).

El registro geológico que aparece en Las Arribes representa al basamento de esta cordillera Varisca, concretamente a las zonas más internas del orógeno que corresponde con la Zona Centro Ibérica de Julivert, (1971).

En la formación del basamento Varisco se pueden definir tres grandes episodios, que corresponden a las tres fases tectónicas principales de deformación. (Fig. 6).



- **Fase I:** Colisión con compresión de rocas y generación de grandes pliegues de plano axial vertical. (Fig. 6 a-b).

- **Fase II:** Continúa la compresión con generación de cizallas dúctiles y pliegues subhorizontales, (Fig. 6 c).

Al final de esta fase se produce un colapso extensional en régimen distensivo y se generan la mayor parte de los magmas graníticos que ascienden a niveles epizonales de la corteza. (Fig. 6 d).

- **Fase III:** Una nueva fase compresiva que da pliegues y verticaliza las estructuras subhorizontales de la fase II y se resuelve al final mediante cizallas de desgarre verticales que son las últimas manifestaciones de la Orogenia Varisca, (Fig. 6 e).

Fig. 6. Episodios de la generación del orógeno Varisco: a-b) Fase I; c-d) Fase II; e) Fase III. (Fuente: Elaboración propia). Ver Anexo I (Póster II).

Durante la colisión, el engrosamiento de la corteza forma un gran relieve montañoso que ocasiona un hundimiento en la astenosfera. Esto supone un aumento de la presión y la temperatura hasta llegar a una fusión parcial de los materiales en el interior de la corteza, generándose así las rocas ígneas plutónicas, entre ellas los distintos tipos de granitos.

Estos granitos en relación a su emplazamiento respecto de las fases tectónicas de la Orogenia Varisca pueden considerarse; **granitos tempranos o precoces** (leucogranitos) y **granitos tardíos** (granitos biotíticos).

Los leucogranitos se generan durante y sobre todo al final de la fase II (sin- a post-fase II) (300-330 M. a.) (López Plaza, 1980) a partir de fundidos anatéticos consecuencia del aumento de presión y temperatura seguida de una caída brusca de la presión a la que están sometidas la rocas de la corteza. Estos leucogranitos llevan frecuentemente asociadas apófisis de diques y filones cuarzo-pegmatíticos, ricos en mineralizaciones de estaño (Sn), wolframio (W), litio (Li), etc. que se han originado en un estadio tardimagmático por migración de fluidos residuales de los cuerpos graníticos hacia el encajante metamórfico (García Sánchez, et. al. 1985).

La mayoría de los granitos biotíticos son posteriores a los leucogranitos. Proceden de magmas más profundos que ascienden rápidamente al final o después de la fase III (tardi- a post- fase III) (280-290 M. a.) (Ugidos y Bea, 1979).

Estos episodios magmáticos finalizan con las últimas intrusiones plutónicas al final de la fase III.

Posteriormente este zócalo o basamento varisco constituido por las rocas metamórficas y los diferentes tipos de granitos será afectado por fallas tardías que lo fracturan y rompen en bloques.

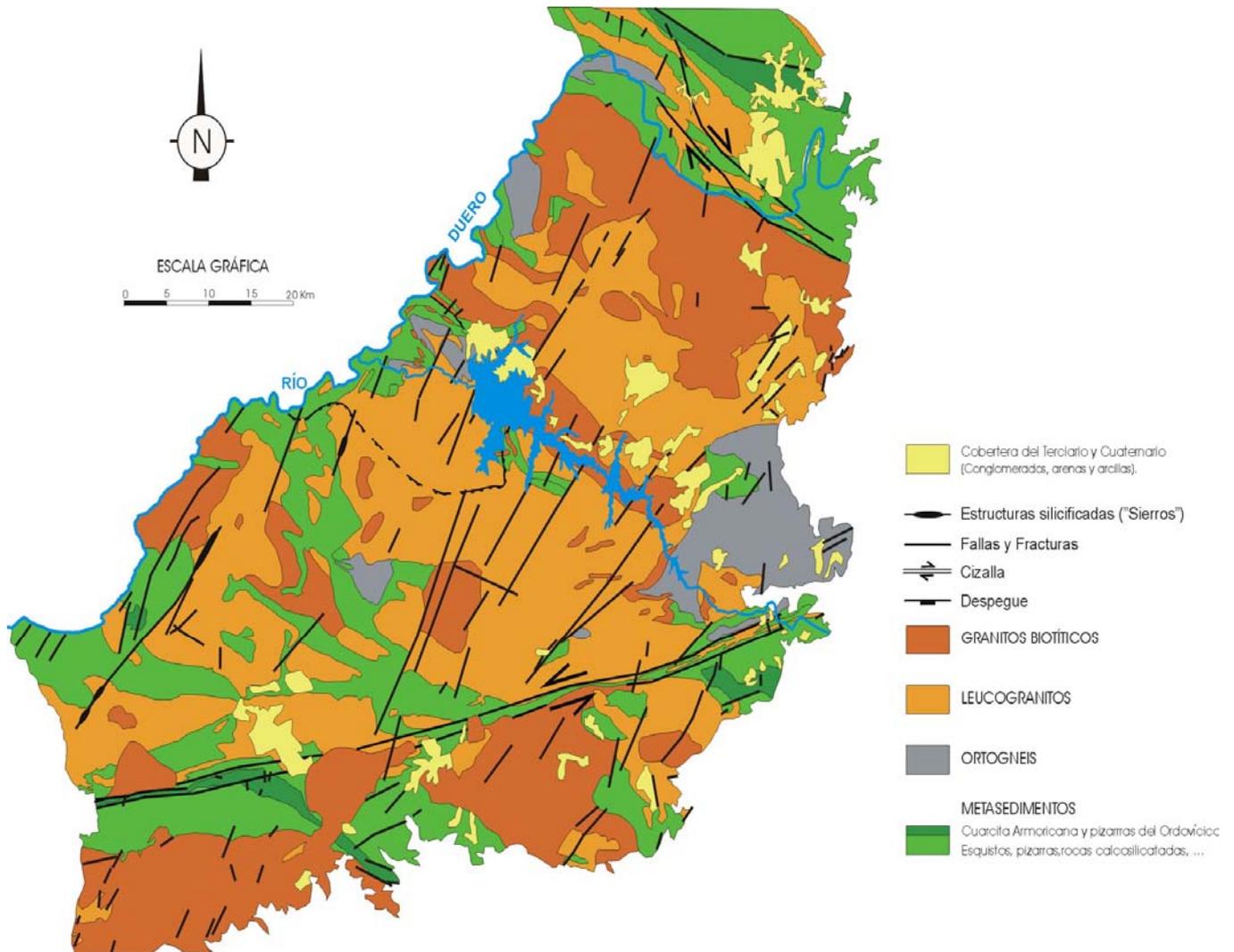


Fig. 7. Mapa geológico de la Penillanura Salmantino-Zamorana. (Modificado de López Plaza, 1982 y SIEMCALSA, 1997). Ver Anexo I (Póster I).

En la figura 7 quedan reflejados los rasgos y aspectos geológicos más significativos de la zona de estudio: Las Arribes del Duero, en el borde oeste de la penillanura salmantino-zamorana. Destaca la abundancia relativa de los distintos tipos de granitos rodeados de rocas metamórficas, constituidas por metasedimientos y ortogneises en las que han intruido los plutones graníticos (Mapas geológicos de la serie MAGNA, 2000).

II.2.2. Rocas plutónicas.

Dentro de este grupo se encuentran una gran variedad de rocas graníticas que aparecen en el basamento de la penillanura. Los principales tipos de granitos se determinan en función de su composición química, de las características texturales y su composición modal, es decir, la proporción de los principales minerales félsicos (cuarzo, feldespato y plagioclasas) y ferromagnesianos (esencialmente biotita, moscovita y en menor proporción anfíbol), junto con otros minerales secundarios y accesorios que las hacen diferentes.

Podemos diferenciar dos grandes grupos: **leucogranitos** que son granitos ricos en feldespatos alcalinos (Ca, Na y K) y pobres en minerales ferromagnesianos (Fe y Mg) y **granitos biotíticos o calcoalcalinos** (granitos más ricos en plagioclasas y en minerales ferromagnesianos), (Fig. 8). Hay también algunas rocas intermedias y básicas, pobres en sílice, en las que predominan los minerales máficos, asociadas a estos últimos granitos biotíticos.



Fig. 8. Tipos de granitos en Las Arribes del Duero, Leucogranito en Saucelle y Granito biotítico, porfídico en Vilvestre. (Fotos: S. Recio)

Estos dos grupos graníticos que afloran en Las Arribes, han sido originados en el proceso geodinámico deformación-metamorfismo-plutonismo durante la formación del basamento del orógeno varisco (Rodríguez y López Plaza, 1992).

Los leucogranitos, que son los más abundantes, tienen un origen claramente anatético por fusión de materiales corticales constituidos por metasedimentos o rocas meta-ígneas félsicas (gneises).

La génesis y las características geoquímicas de los granitos biotíticos (Bea y Ugidos, 1976) se deben a los aportes de material externo al sistema anatético que fundamentalmente consistiría en fluidos ricos en H₂O, K, Li, Cl, F, etc. provenientes según

los casos de magmas calcoalcalinos situados en niveles inferiores de la corteza y/o de la removilización de elementos del sistema anatéctico magma-roca encajante en las zonas mesocorticales del orógeno.

II.2.3. Rocas Filonianas:

II.2.3.1. Diques de cuarzo, con mineralizaciones de interés económico.

La paragénesis de minerales de elementos metálicos de estos diques está asociada a la fase hidrotermal y neumatolítica en la consolidación de los leucogranitos, como consecuencia del proceso de enfriamiento del magma.

Los diques de cuarzo están ligados a rellenos de fracturas tardihercínicas o a procesos tardimagmáticos con mineralizaciones de interés económico de elementos metálicos donde predominan el estaño y wolframio (López Plaza y Gonzalo, 1983).

En Barruecopardo hay un “stockwork” de varias decenas de metros formado por una red de filones y venas de cuarzo, (Saavedra, 1982). Consiste en un haz filoniano, intragranítico en la zona apical del granito (leucogranito de dos micas). Los filones de cuarzo forman un haz de dirección NNE y buzamiento subvertical, la potencia varía de cms. a varios metros. En esta red de filones hay un filón maestro con 1.400 metros de longitud con una potencia de 1-5 metros. Los diques de cuarzo tienen una mineralización de scheelita, wolframita, pirita, arsenopirita y ocasionalmente se encuentran trazas de oro (Fig. 9).

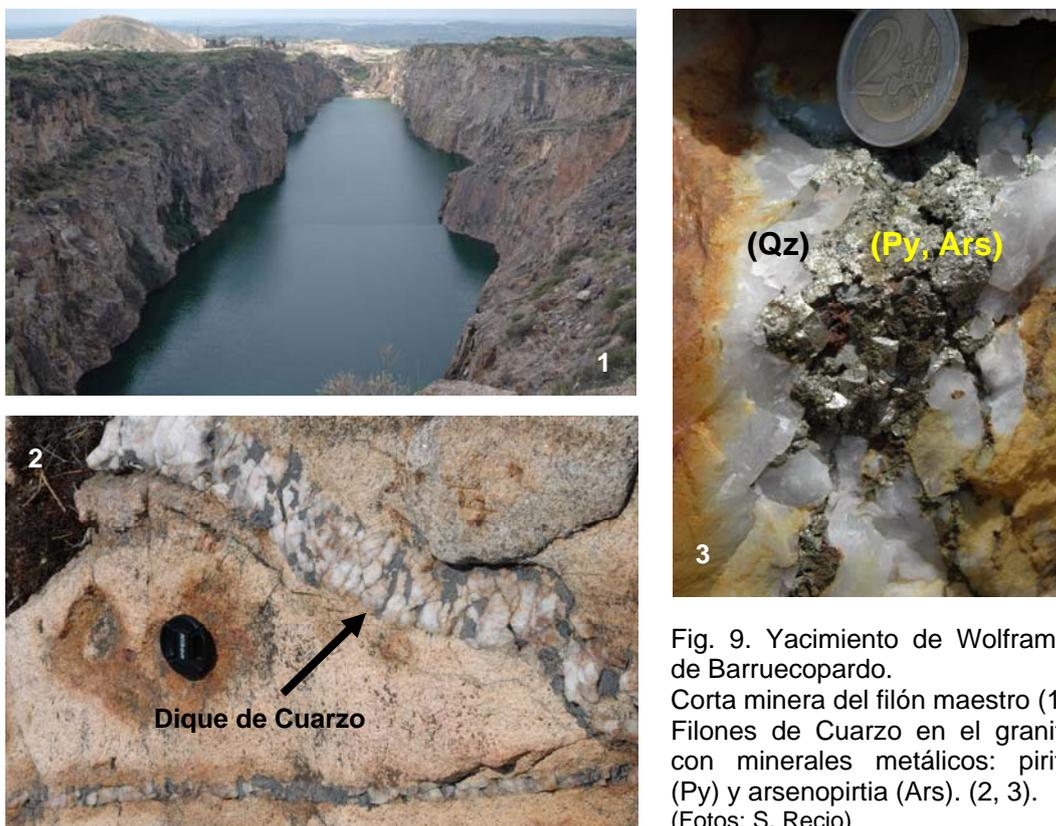


Fig. 9. Yacimiento de Wolframio de Barruecopardo. Corta minera del filón maestro (1) Filones de Cuarzo en el granito con minerales metálicos: pirita (Py) y arsenopirita (Ars). (2, 3). (Fotos: S. Recio)

Los diques de cuarzo del yacimiento de Barruecopardo fueron explotados por minería a cielo abierto y subterránea desde principios del siglo XX hasta 1982, siendo en su momento el principal productor de wolframio de España.

II.2.3.2. Campo pegmatítico de la Fregeneda.

En la zona de la Fregeneda hay una densa red filoniana de aplitas y pegmatitas simples y complejas, encajadas en las rocas metamórficas del C.X.G. (López Plaza, et al., 1982; García Sánchez, et al., 1985; Roda, et al., 1999, 2001). Dicha red está constituida por haces de filones subverticales de dirección predominante N-S, ONO-ESE y E-O, que cubren grandes longitudes, con espesores que van desde varios centímetros a varias decenas de metros. Los contactos de los filones con el encajante metamórfico suelen ser netos, discordantes o paraconcordantes.

Este campo pegmatítico de la Fregeneda ha sido considerado un punto de interés geológico en el Proyecto Interreg III A, acción 2.2 referido al Patrimonio Geológico Transfronterizo en la Región del Duero (Preto-Gomes y López-Plaza, 2005; Gonzalo y Carnicero, 2005).



Fig. 10. Dique pegmatítico N-S, en la mina Feli (La Fregeneda), que atraviesa a los diques de cuarzo. (Fotos: S.



Fig. 11. Dique pegmatítico N-S, con feldespatos "en peine". Ctra. La Fregeneda. (Fotos: S. Recio)

Los diques pegmatíticos, suelen formar crestones en las laderas y cimas en las lomas por el contraste de competencia frente a la erosión en los metasedimentos. Los filones de la Fregeneda son un ejemplo de la evolución y consolidación de las rocas magmáticas plutónicas. Los más de 800 cuerpos y diques pegmatíticos de composición granítica intruidos en los metasedimentos pre-ordovícicos pertenecientes al CXG representan la acumulación de fluidos en las últimas fases de cristalización residual del magma granítico que intruye a favor de fracturas de tensión, como indican las texturas “en peine” (Fig. 11) frecuentes en muchos diques.

La diferencia entre pegmatitas simples y complejas desde el punto de vista mineralógico está en relación con el proceso de cristalización de la fase fluida; ya que en las etapas más avanzadas se habrían formado pegmatitas más evolucionadas por la acumulación de elementos más incompatibles que forman minerales poco comunes.

II.2.3.2.1. Los diques pegmatíticos discordantes: “La Mina Feli”.

En la corta de la mina Feli, se pueden ver los filones hidrotermales de cuarzo mineralizados con casiterita (Sn) que están deformados, plegados y cortados por las pegmatitas, lo que indica que su emplazamiento es claramente anterior a éstas (Fig. 10). Representan dos pulsos magmáticos muy separados en el tiempo de un fundido granítico no aflorante que ha dado lugar a cuerpos, bolsadas, diques y filones en el techo de la cámara magmática a través de segregaciones y circulación de fluidos con elementos incompatibles de Nb, Ta, Sn, Li, Be,.... tras la consolidación del magma.

El dique pegmatítico discordante de la mina Feli tiene carácter tabular con unos 8 metros de potencia. Está constituido por feldespato potásico, albita, cuarzo y abundante lepidolita (mica litinífera), con accesorios de berilo, espodumena, apatito y rutilo. Los filones cuarcíferos de dirección NE anteriores a la pegmatita tienen cuarzo, moscovita, feldespato y casiterita. La casiterita (Sn) y los óxidos de Nb y Ta son los minerales metálicos más abundantes que se presentan de forma dispersa. También aparecen fosfatos (ambligonita), wolframita y sulfuros metálicos tardíos (esfalerita, arsenopirita, galena, calcopirita y bismutina).

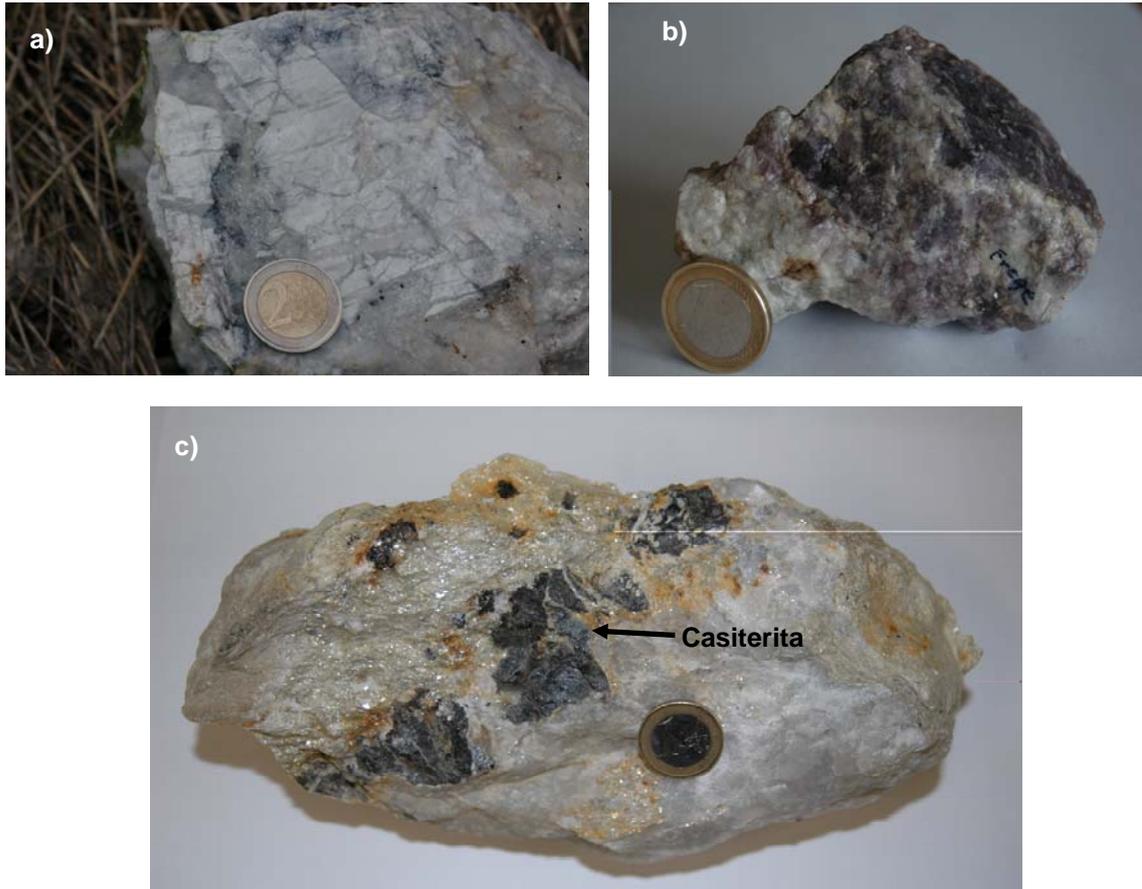


Fig. 12. Minerales de: a) feldespato; b) lepidolita y c) casiterita. (Fotos: S. Recio)

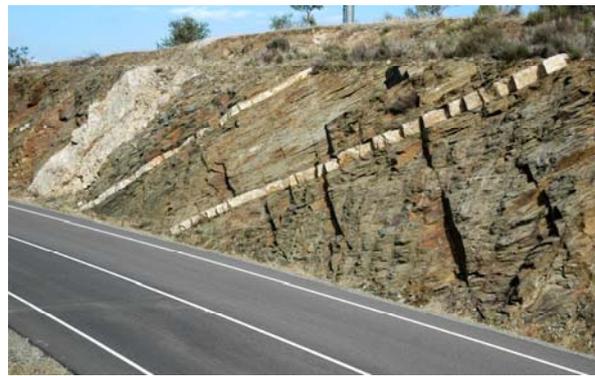
La mina fue explotada mediante cortas a cielo abierto desde la segunda mitad del siglo XX, beneficiándose esencialmente de la casiterita como mena de estaño (Sn) y posteriormente se ha continuado la explotación de las escombreras y el dique pegmatítico principal para extraer feldespato y los minerales de litio (espodumena y lepidolita) para aplicaciones y productos industriales (cerámica, baterías, lentes, etc.) (Fig. 12).

II.2.3.2.2. Sills de aplitas y pegmatitas paraconcordantes.

Dentro del campo pegmatítico de la Fregeneda hay un grupo de sills de pegmatitas y aplitas simples de composición granítica (cuarzo, feldespato, con cantidades menores de moscovita y turmalina; y raramente granate), paraconcordantes con los materiales metamórficos (Fig. 13 y 14). Estas aplitas y pegmatitas están asociadas a los granitos sintectónicos que están ligados con las principales fases de deformación de los metasedimentos, durante la orogenia Varisca (García de Figuerola, et. al. 1983).



Fig. 13: a) Dique aplítico E-W, en Vilvestre.



b) Pegmatitas ONO- ESE (Ctra. La Fregeneda).



Fig. 14: Pegmatitas en el C.X.G (Ctra. Fregeneda), con grandes cristales de cuarzo, feldespato, moscovita y de accesorio turmalina.

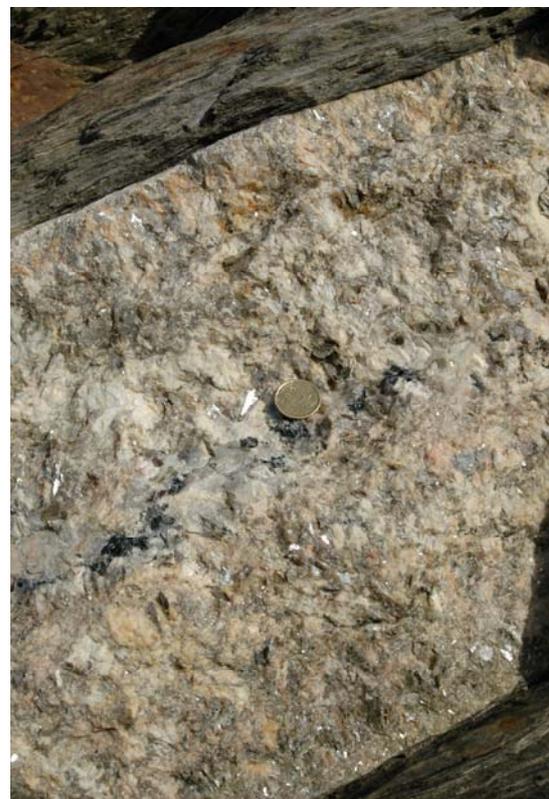


Fig. 13 y 14. Sills de aplitas y pegmatitas en Las Arribes del Duero. (Fotos: S. Recio)

Las aplitas están formadas por un agregado equigranular de grano fino de cristales de cuarzo, ortoclasa y plagioclasa, con menor proporción o ausencia de biotita.

Las pegmatitas están formadas por grandes cristales de cuarzo y feldespato; en general los feldespatos son idomorfos y el cuarzo ocupa los intersticios irregulares que dejan entre sí sus cristales. En las pegmatitas suelen encontrarse otros minerales como moscovita, turmalina o topacio.

II.2.4. Distribución de los minerales y rocas de interés económico.

En las Arribes del Duero y en la penillanura adyacente existen varios distritos mineros (SIEMCALSA, (Ed.), 1997, 2007) en los que ha sido y en algunos casos sigue siendo importante la explotación de minerales tanto metálicos (Sn, W, Li) como industriales (Feldespato, Caolín), (Fig. 15); así como rocas ornamentales (varios tipos de granitos y cuarcitas). El patrimonio minero-industrial está siendo estudiado como parte de un trabajo de mayor envergadura que culminará en una Tesis Doctoral.

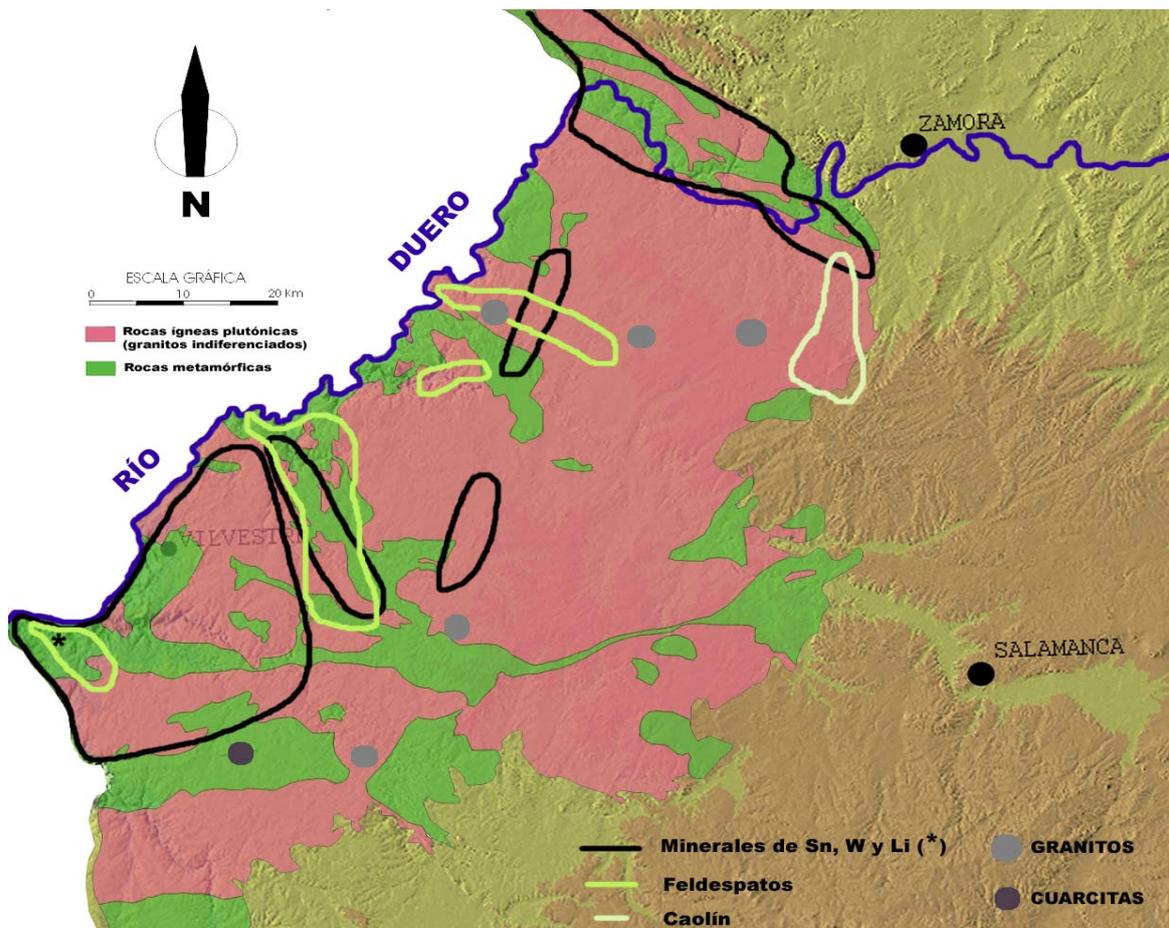


Fig.15. Mapa representativo de la distribución de los minerales y rocas de interés económico en la Penillanura Salmantino-Zamorana. (Fuente: Elaboración propia). Ver Anexo I (Póster III).

II.3. RELIEVE Y RASGOS GEOMORFOLÓGICOS MÁS DESTACADOS.

El relieve de la penillanura salmantino-zamorana se caracteriza por una superficie de erosión, ligeramente ondulada y de escasa pendiente, sobre la que ocasionalmente se alzan algunas colinas o relieves residuales montes isla.

La red hidrográfica se encaja fuertemente (Fig. 16) siguiendo el trazado de las fracturas (diaclasas y fallas), por lo que muchos ríos presentan largos tramos rectos. Estos encajonamientos consisten en valles estrechos, de paredes notablemente verticales que culminan en la penillanura. La expresión más característica de este relieve son Las Arribes del Duero. Son el fruto de la conjunción de varios factores a lo largo del tiempo: rocas, agua y fracturas. Estas fracturas y diaclasas marcan la debilidad de las rocas por las que el agua de los ríos han atravesado el duro y antiguo basamento, dando lugar a valles estrechos y profundos (Fig 17).

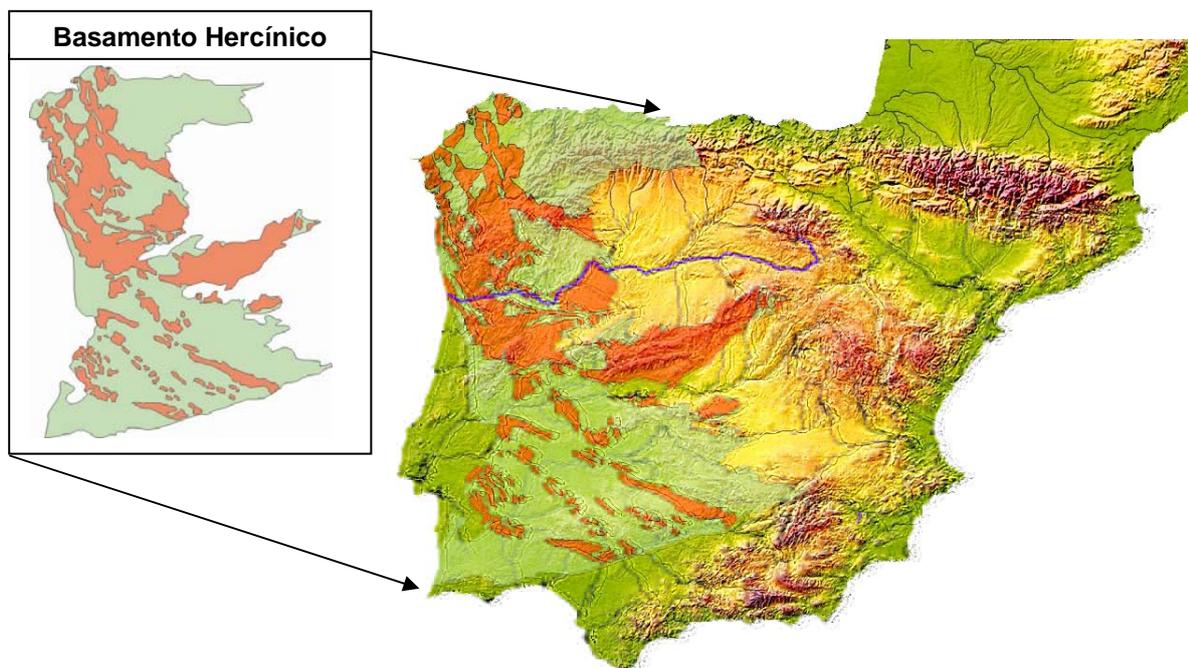


Fig. 16. Basamento Hercínico en la Península Ibérica, atravesado por el Río Duero. (Fuente: Modificado de Martín Serrano, 1999)

Podemos destacar como rasgos geomorfológicos más significativos del relieve de la penillanura los siguientes;

- Cortados Fluviales, tajos o arribes, y cascadas o saltos de agua.
- Relieves residuales o montes islas.
- Los Sierros.

II.3.1. CORTADOS FLUVIALES, TAJOS O ARRIBES, Y CASCADAS O SALTOS DE AGUA.

Los cortados fluviales que diseccionan la penillanura es el rasgo geomorfológico más importante y característico (Fig. 17). Para conocer la formación de estos valles hay que retomar la historia del basamento varisco en el Pérmico (hace 250 M. a.), después de su consolidación y cratonización como Macizo Ibérico (Martín Serrano, 1988).



Fig. 17. El río Duero, encajado en el basamento varisco. (Foto: S. Recio)

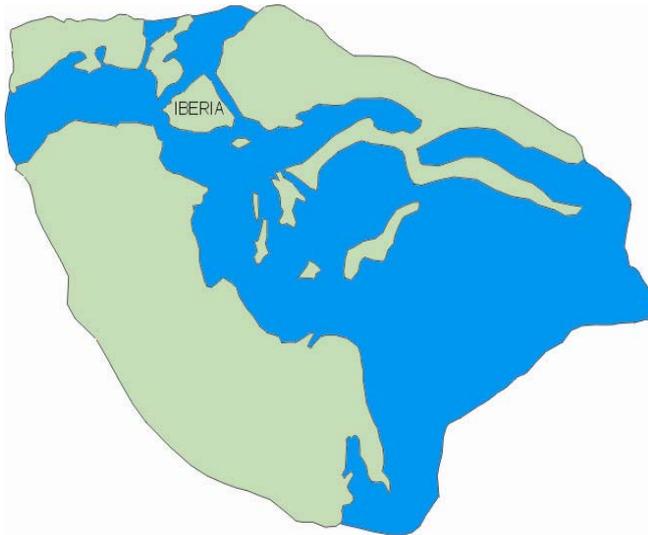


Fig. 18. Ruptura del macrocontinente Pangea. (Fuente: Modificado de Meléndez Hevia, 2004)

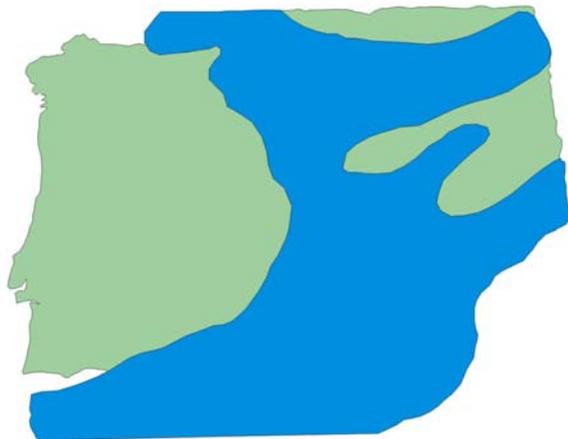


Fig. 19. El océano empieza a abandonar la placa Ibérica. (Fuente: Modificado de Meléndez Hevia, 2004)

Tras el ciclo orogénico Alpino, en el que el zócalo hercínico participa de forma pasiva, éste sufre un levantamiento hacia el este, y como consecuencia, (Fig. 20) las cuencas sedimentarias continentales quedan aisladas, sin conexión al océano.

El Macizo Ibérico queda constituido tras el ciclo orogénico varisco, cierra la unión entre Gondwana y Laurasia, formándose el macrocontinente Pangea. Al final del Pérmico y principios del Mesozoico se produce su ruptura, dando lugar a microplacas continentales que derivan para converger con otras mayores, (Fig. 18).

A partir de aquí es cuando se diferencia el Macizo Ibérico formado por los restos del orógeno Varisco, cuyo relieve será arrasado y erosionado durante el Mesozoico y el Terciario.

En el Terciario, el Macizo Ibérico se acerca y colisiona con la placa Euroasiática, dando lugar a la Orogenia Alpina en la Península Ibérica (Fig. 19). En este período rejuegan algunas fallas y fracturas tardihercínicas y se forman las cuencas sedimentarias internas continentales que empiezan a rellenarse de sedimentos que cubren los bordes del Macizo Ibérico.



Fig. 20. Aparecen las cuencas sedimentarias continentales. (Fuente: Modificado de Meléndez Hevia, 2004)

En el Terciario es cuando se forma la cuenca intracontinental sedimentaria del Duero, que se inicia como un lago endorreico que es afectado por una red hidrográfica con su nivel de base en la periferia occidental, hacia el Océano Atlántico, y que se acomoda al sistema de fallas y fracturas tardihercínicas. Se produce así la captura fluvial de la red de drenaje del lago, en su vertiente occidental, por el antiguo río Atlántico como precursor y origen del río Duero, que se va a convertir en cauce del vaciado de toda la cuenca, produciéndose en la cuenca la transición de un régimen endorreico a exorreico (Fig. 21).

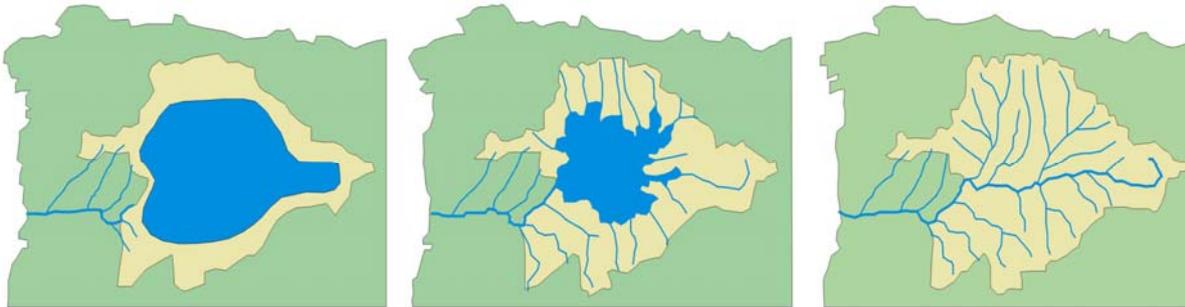


Fig. 21. Simulación de la captura y el drenaje del lago Terciario de la Cuenca del Duero, a través del antiguo y primitivo río Atlántico como precursor del río Duero. (Modificado de Martín Serrano, 1991).

No obstante, la organización y el encajonamiento de la red fluvial en el Macizo Ibérico es previa en su mayor parte al exorreísmo de la cuenca, puesto que para alcanzarla es necesario que atravesase el zócalo hercínico para poner en contacto la cuenca del Duero colgada y aislada del océano Atlántico. Por tanto, gran parte del encajonamiento en la fachada atlántica es simultáneo a la etapa de endorreísmo de la cuenca del Duero, coetáneo con su relleno y colmatación.

A finales del Terciario es cuando el gran lago se convierte en una cuenca exorreica inclinada hacia el oeste peninsular por donde desemboca hacia el océano Atlántico, con un gran caudal y potencial erosivo, siguiendo el trazado de las fracturas tardihercínicas. Se originan así los estrechos pasos y angosturas de la red hidrográfica que definen Las Arribes del Duero.

Durante el Cuaternario, desde hace 2 millones de años, se generalizan sobre el Macizo Ibérico los fenómenos de erosión ligados al encajonamiento de la red hidrográfica (Fig. 22).

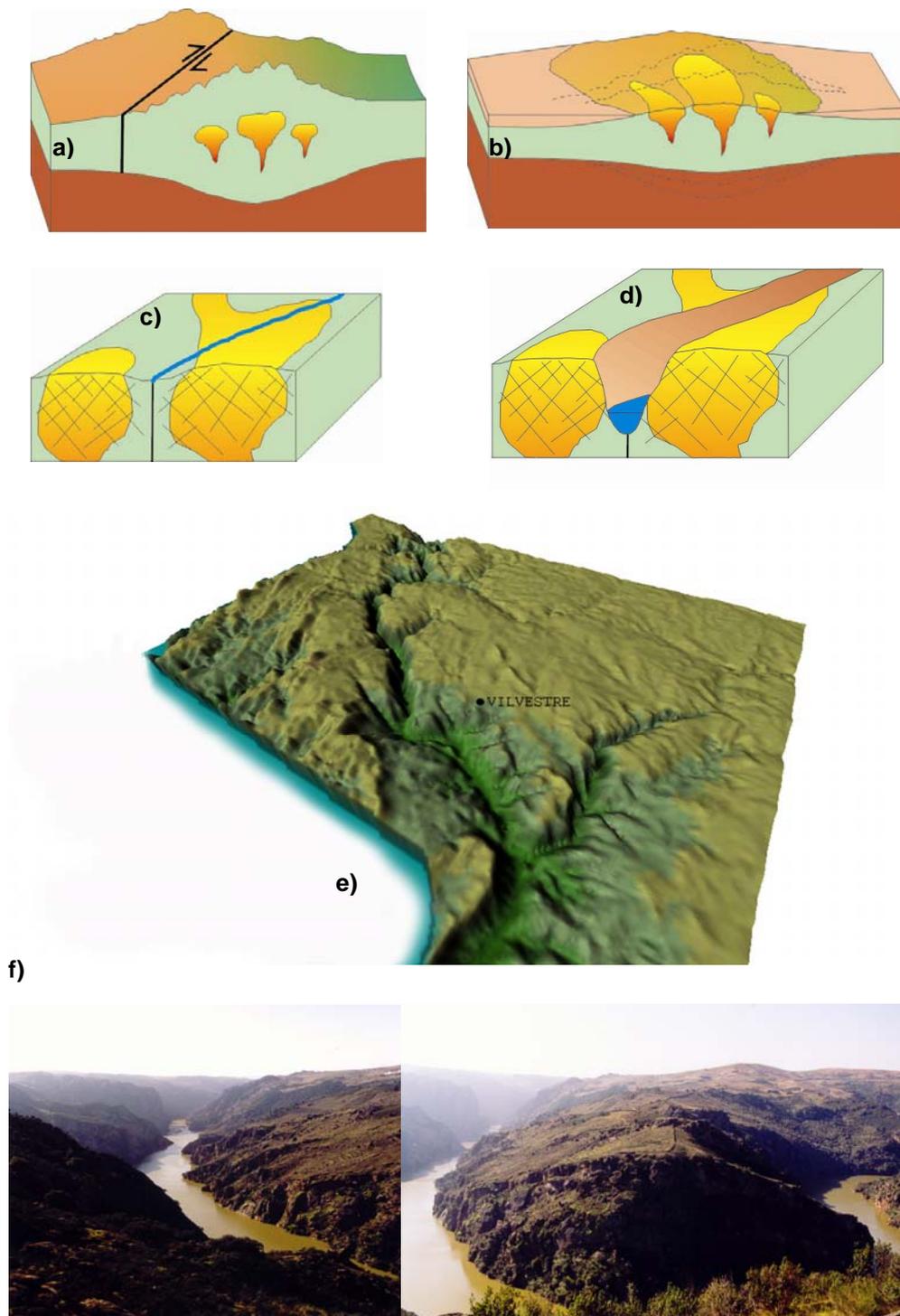


Fig. 22: a),b),c),d),e) y f). Incisión de la red de drenaje del río Duero en el zócalo varisco, sobre las rocas graníticas y metamórficas, siguiendo el trazado de fallas y fracturas tardihercínicas. (Fuente: Elaboración propia, e): MDT, de España. 2.0). Ver Anexo I (Póster II).

En la fig. 22 aparece un bloque diagrama que modeliza la aparición de la incisión del drenaje:

a-b): El relieve del macizo Ibérico está afectado por una alteración y denudación con una superficie de arrasamiento que da lugar a la penillanura.

c-d-e-f): A favor de fallas y fracturas sobre el sustrato rocoso se originan los cortados fluviales con el encajonamiento de la red de drenaje que aparece actualmente en el relieve.

Los ríos y arroyos que discurren por la penillanura van cortando y tallando la dureza del sustrato a favor de los planos de debilidad y el contraste de competencia de los materiales a la erosión y, en algunos casos, a favor de planos de alteración relacionados con diaclasas y fracturas, (Fig. 23). Estas características determinan los rasgos geomorfológicos del trazado de ríos y arroyos que drenan la penillanura salmantino-zamorana, rompiendo el paisaje que se ve fuertemente alterado por el profundo encajonamiento del Duero y sus afluentes (Huebra, Uces, Águeda, Tormes ...) con desniveles respecto a la llanura, que en el caso del río Duero, son superiores a los 200 metros. Estos impresionantes cañones que se extienden de norte a sur a lo largo de más de 100 kilómetros dan nombre al espacio natural de Las Arribes del Duero (Sanz Herráiz, 2003).

Actualmente, y desde mediados del siglo XX, la mayor parte de las aguas del Duero permanecen represadas por presas hidroeléctricas (Castro, Miranda do Douro, Picote, Bemposta, Aldeadávila y Saucelle) aprovechando las paredes verticalizadas de los valles estrechos, que en gran parte los ocultan.

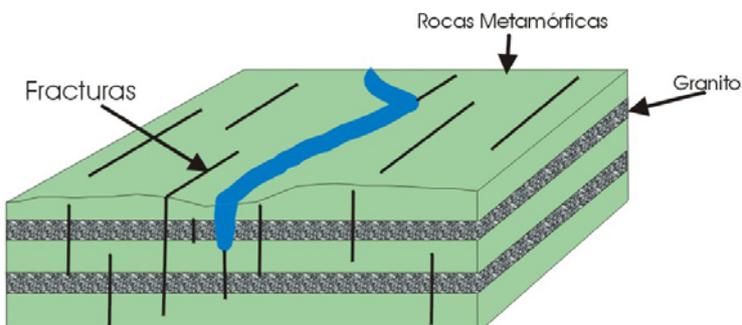


Fig. 23. Control estructural de la red de drenaje paralela al trazado de fallas y fracturas, dando lugar al encajonamiento según el diaclasado. La fotografía muestra el río Duero, siguiendo esta tipología de fracturas. (Fuente: Elaboración propia)

En cambio, el curso de otras aguas de los afluentes del Duero vencen estacionalmente los cambios bruscos de pendiente originando singulares cascadas y saltos de aguas.

Este fenómeno se explica porque su recorrido es perpendicular a las estructuras geológicas que frenan de forma ortogonal el trayecto de la red de drenaje. Tal es el caso del río Uces, que presenta un salto de agua que se llama “**Pozo de los Humos**”, (Fig. 24) al

que se puede acceder desde la localidad de Masueco y Pereña, dentro del Parque Natural de Las Arribes del Duero y que ha sido considerado y descrito como un punto de interés geológico en el Proyecto Interreg III A, acción 2.2 referido al Patrimonio Geológico Transfronterizo en la Región del Duero (Preto-Gomes y López-Plaza, 2005; López Moro et. al., 2005).



Fig. 24. Pozo de los Humos, en el río Uces. (Foto: S. Recio)

II.3.1.1. El Pozo de los Humos.

El Pozo de los Humos es un espectacular salto de agua, ubicado en el curso fluvial del río Uces. El nombre de “los humos” se debe a la nube que se crea por la infinidad de pequeñas gotas de agua en suspensión cuando el agua cae desde unos 50 metros de altura de desnivel. Una de las causas que lo originan es la alternancia de materiales metamórficos pelíticos (metapelitas constituidas por esquistos y migmatitas) de escasa competencia frente a la erosión, con otros de gran resistencia como son las láminas de granito.

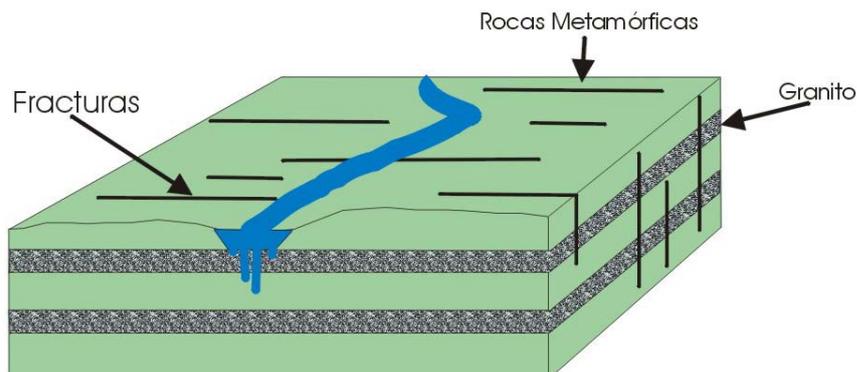


Fig. 25. Control estructural de la incisión de la red de drenaje perpendicular al trazado de fallas y fracturas, dando remansos y cascadas de agua por reboseamiento. (Fuente: Elaboración propia)

La lámina de granito aflorante, desde donde se genera la cascada está dispuesta ortogonalmente a la dirección del cauce e intercalada entre las metapelitas y es paralela al sistema de fracturas y diaclasas, que generan por contraste litológico resaltes resistentes a la erosión remontante originando remansos de agua, cascadas por reboseamiento y pozas transversales al curso fluvial (Fig. 25, 26).



Fig. 26. Cascada del Pozo de los Humos.

(Foto: www.atlasrural.com)

Este caso es opuesto al explicado anteriormente en la figura 23, donde la dirección del diaclasado es longitudinal al curso, no hay saltos de agua por reboseamiento, sino que se produce un encajonamiento del río que progresa según la dirección de las fracturas.

II.3.2. RELIEVES RESIDUALES O MONTES ISLA: “LA PEÑA”.

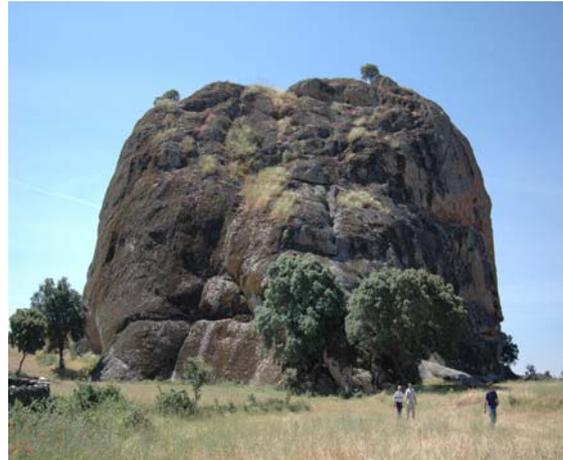
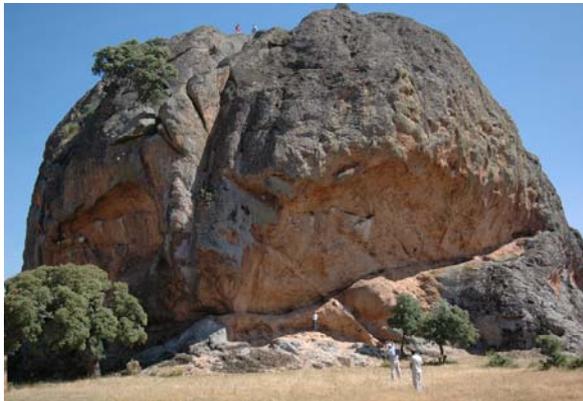


Fig. 26. Vistas de La Peña Gorda, que da nombre al municipio. (Fotos: Sigrac y S. Recio)



En la penillanura, caracterizada por una gran planicie granítica, hay que destacar aparte de los grandes relieves negativos de tajos y angosturas de la red de drenaje, algunos relieves positivos aislados de naturaleza granítica como el que aparece, en la localidad de La Peña, que le da su nombre (Fig. 26).

Este es otro de los puntos que ha sido considerado y descrito como un punto de interés geológico en el Proyecto Interreg III A, acción 2.2 referido al Patrimonio Geológico Transfronterizo en la Región del Duero (Preto-Gomes y López-Plaza, 2005; López Moro y López Plaza, 2005).

“La Peña” es una gran masa rocosa de forma redondeada de unos 100 metros de diámetro y más de 30 metros de altura. Presenta unas paredes y fracturas verticales, algunas rellenas con delgadas venas de cuarzo y pegmatitas. La alteración reciente diferencial de tipo químico y mecánico, por acción del agua, origina alteraciones que generan cavidades de tipo alveolar o *taffoni* en la roca. El término “*taffoni*” se aplica a hendiduras producidas por meteorización en las paredes inclinadas. Así se originan oquedades o nidos, resaltes en panal, concavidades basales, incluso cuevas. Su génesis es similar a los pilancones, es decir, desagregación meteórica, pero en paredes inclinadas (Vidal Romaní, 1998).

La roca tiene también una descamación en forma de láminas más o menos delgadas y continuas que se separan epidérmicamente de la masa principal.

Este relieve residual de forma dómica es típico de los montes isla, anterior a la superficie de arrasamiento (García Abad, et. al. 1980). El granito de esta formación rocosa ha resistido al arrasamiento porque ha sufrido unas alteraciones previas que obedecen a procesos de episienitización que consisten en transformaciones de la roca granítica con intervención de fluidos deutéricos, en relación con la fractura durante un periodo comprendido entre la evolución tardihercínica y alpina. Este proceso da lugar a la transformación de un granito previo en una episienita de color rosa anaranjado, por la acción de fluidos meteóricos y deutéricos. El granito ha perdido gran parte del cuarzo rellenándose estos huecos con feldespatos alcalinos, cloritas, epidotas y algo de sílice en forma de cuarzo. El color rosa o rojizo de debe a las microinclusiones de óxidos e hidróxidos de hierro que se encuentran en los feldespatos alcalinos y plagioclasas consecuencia del mismo proceso de transformación.

Tras la transformación, la exhumación ha denudado el granito de alrededor, excepto la episienita que sobresale destacando sobre la penillanura. Posteriormente, el macizo rocoso ha tenido una evolución subaérea expuesta a los fenómenos meteorológicos para dar lugar a la descamación y tafonización que presenta actualmente, (Fig. 27).

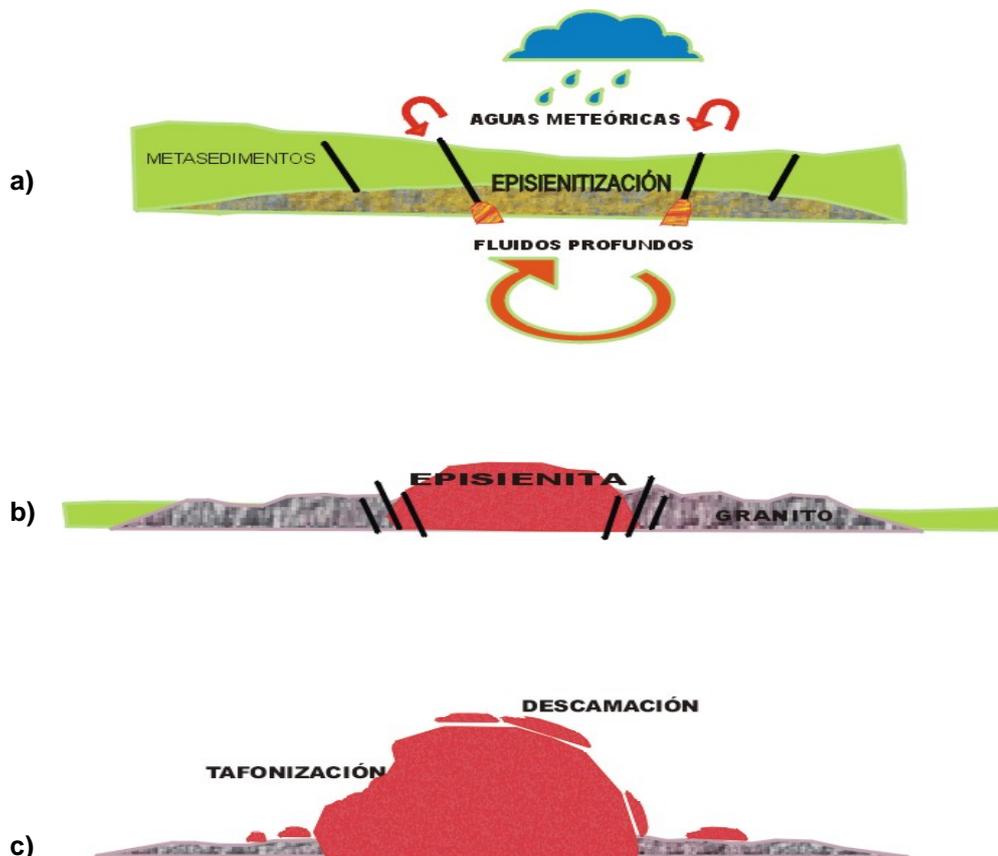


Fig. 27. a), b) y c): Modelización del proceso de aparición de La Peña Gorda. (Fuente: Elaboración propia). a) Alteración hidrotermal (Episienitización). b) Exhumación. c) Meteorización y descamación.

II.3.3. LOS SIERROS.

Los Sierros son otro de los rasgos geomorfológicos característicos de la penillanura salmantino-zamorana y de Las Arribes del Duero.

Los diques o acumulaciones de cuarzo que se forman a favor de fracturas de edad tardihercínica (Parga, 1969; García de Figuerola y Parga, 1971), relacionados con esfuerzos tectónicos regionales que crean zonas de tensión dentro de los granitos. Reciben el nombre de “**Sierros**” porque dan elevaciones de 720-837 metros que destacan sobre la monotonía de la penillanura, dando estos resaltes topográficos en forma de cerros tras la denudación y erosión de los granitos circundantes. Algunos llegan a sobresalir unos 60 u 80 metros como el de Cerezal de Peñahorcada, (Fig. 28) mientras que otros quedan prácticamente a la misma cota general de la región. Se caracterizan por su forma lenticular y presentan una longitud variable de varios kilómetros describiendo formas sigmoidales. Tienen una dirección muy constante hacia el NE determinada por esfuerzos tectónicos importantes que dan lugar a estos filones de cuarzo. Están formados por cuarzo lechoso, estéril o con trazas de sulfuros, pirita y arsenopirita principalmente (Gonzalo y López Plaza, 1986) y pueden tener interés para la industria. En este sentido, el cuarzo de este tipo de formaciones ha sido estudiado para la obtención del cuarzo sintético en la industria electrónica por sus características piezoeléctricas e interés por parte de la industria de silestone.



Fig. 28. Sierro de Cerezal de Peñahorcada. (Modificado de [www. earth.google](http://www.earth.google.com), 2008)

III

LAS HERENCIAS CULTURALES

III: LAS HERENCIAS CULTURALES.

III.1. Introducción.

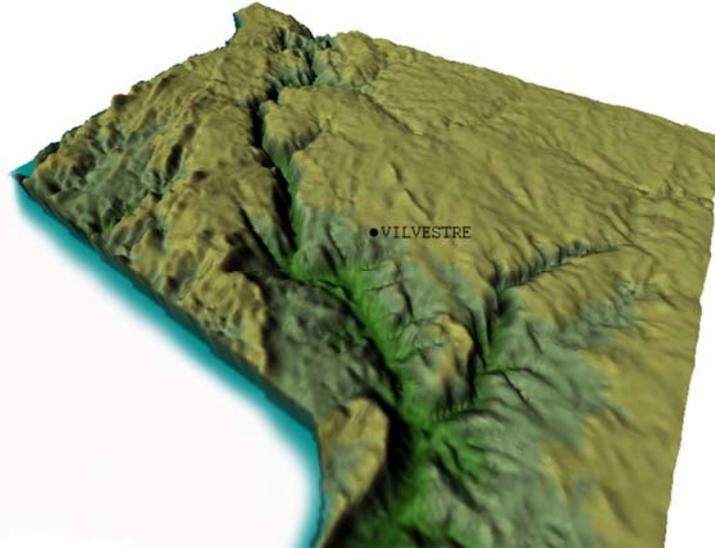


Fig. 29. Relieve de la penillanura salmantino-zamorana. (Fuente: MDT, de España. 2.0)

Las Arribes forman una unidad morfoestructural homogénea, definida por relieves de pendientes superiores al 20%, donde se produce una brusca pérdida de altitud como consecuencia del encajonamiento de los cursos fluviales en la penillanura. El río Duero y sus afluentes conforman una red de valles estrechos y encajados (Fig. 29), de elevadas pendientes, sobre el antiguo y duro basamento del Macizo Ibérico, formado por rocas metamórficas y rocas ígneas plutónicas.

Este relieve particular afecta a las variables ecológicas y climáticas a diferencia de la penillanura circundante, de condiciones climatológicas continentales extremas, posibilita la permanencia de cultivos de tipo mediterráneo (olivos, almendros, frutales). Pero las características del relieve imposibilitan una explotación tradicional del suelo, por lo que exige la construcción de bancales, definiendo un rasgo geomorfológico singular de Las Arribes.

El río Duero y sus afluentes (Tormes, Huebra, Uces, Águeda...), tras su paso por la llanura castellana, se introducen en la ondulada y horizontal penillanura occidental encajonándose en los duros materiales paleozoicos del macizo Hercínico. Los cortados o cañones fluviales forman una unidad de relieve diferente a la penillanura. Y se ha formado por la acción erosiva del agua durante millones de años. Esta unidad de relieve se empezó a

configurar en la Era Terciaria o Cenozoico, cuando tiene lugar un progresivo levantamiento de la parte este de la península Ibérica, durante la Orogenia Alpina haciendo que la red de drenaje de la Cuenca del Duero desagüe por el Oeste. Esta unidad no es excesivamente ancha (de 2 a 8 Kms) pero sí es desproporcionadamente profunda, donde el Duero y sus afluentes han conseguido grandes desniveles de altitud en muy poco espacio. El río Duero, en su paso hacia el Atlántico, desciende de los 700 m de la Penillanura a 133 m en el muelle Fluvial de Vega Terrón, en La Fregeneda, configurando un paisaje de valles estrechos, de vertientes escarpadas y de grandes desniveles con pendientes superiores al 30% (Fig.30).

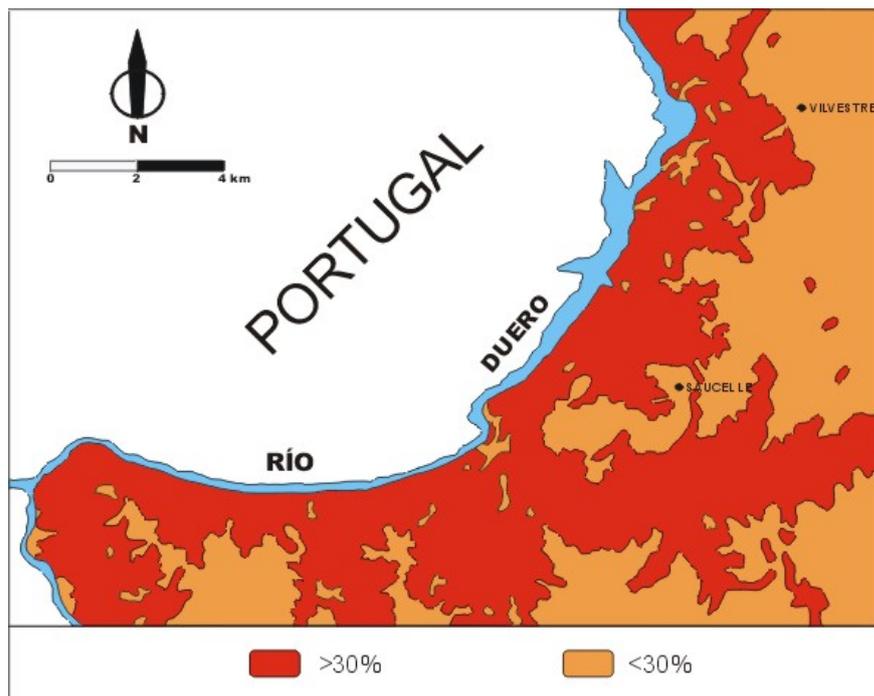


Figura 30. Mapa de pendientes. (Fuente: Modificado del Mapa Geológico de España N° 448/9. Serie MAGNA, 2000)

Las características geomorfológicas determinan las condiciones climáticas por la diferente exposición de las vertientes, diferenciándose solana y umbría, y el encajonamiento de los ríos. Se configura así un enclave topoclimático de zonas climáticamente abrigadas, definiéndose un conjunto de valles mediterraneizados, donde las temperaturas son benignas respecto a la penillanura o zonas circundantes. En Las Arribes, los inviernos son más suaves y cortos, con escasez de heladas y los veranos son más largos y cálidos. Desde el punto de vista de las precipitaciones, Las Arribes se caracterizan por unas condiciones subhúmedas, con un elevado índice de precipitaciones, y aridez estival. Las características topoclimáticas de los municipios de la zona de estudio se recogen en la Tabla 1.

LOCALIDAD	ALT. (m)	PEND. (%) ****	PREC. ANUAL (mm)	Tª MÍN. (°C)*	Tª MED. (°C)	Tª MÁX. (°C)**	PERIODO CÁLIDO***
Vilvestre	552	13	691	1.3	14.0	31.8	1
Saucelle	540	16	659	1.3	14.2	32.1	1
Hinojosa de Duero	549	9	570	1.2	14.2	32.1	2
La Fregeneda	455	21	530	1.7	14.9	32.8	2

* Temperatura media de mínimas del mes más frío

Fuente: www.M.A.P.A.es, 1996.

** Temperatura media de máximas del mes más cálido

*** Número de meses

**** Pendiente media

Tabla 1. Datos climatológicos de las localidades en la zona de estudio.

III.2. Cultivo en Bancales.

El cultivo en bancales es una técnica de laboreo en pendiente consistente en construir muros de piedras paralelos a las curvas topográficas de nivel de forma escalonada, como mecanismo de control de la erosión del suelo fértil. Los muros de piedra, llamados paredones o paños, están más juntos y son más altos a medida que las laderas son más empinadas o aumenta la pendiente. Los bancales suponen romper la pendiente natural del relieve para formar un relieve artificial creado para minimizar los efectos de la erosión hídrica que constituye el mayor proceso natural modelador del relieve (Fig.31)

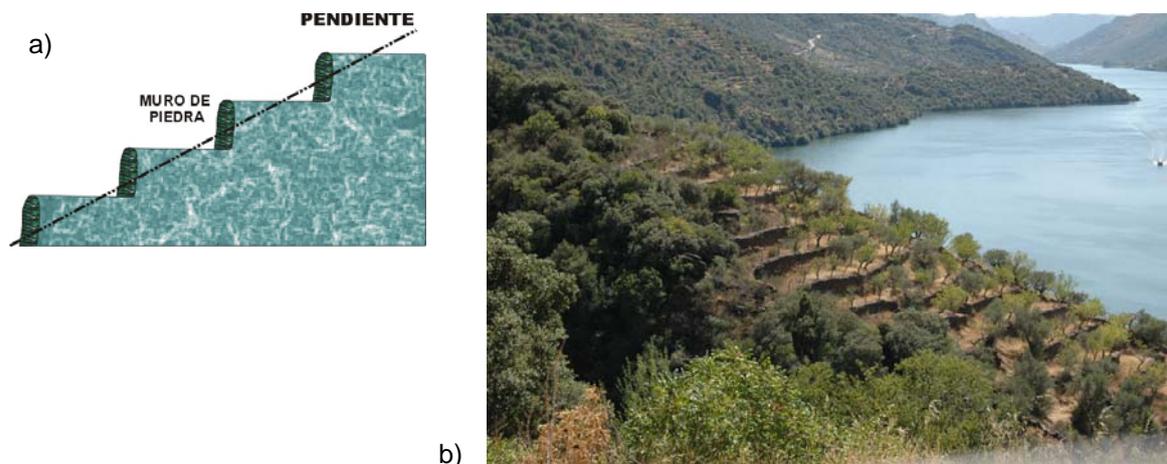


Fig. 31. a) Esquema de construcción de bancales, b) Bancales sobre el río Duero en Vilvestre. (Fuente: Elaboración propia).

Uno de los rasgos más característicos de la zona de Las Arribes es el desarrollo del cultivo en bancales que se sitúan preferentemente sobre el sustrato metamórfico. Los cultivos son esencialmente de tipo leñoso: almendros, olivos, vid y frutales.

El sustrato geológico es un condicionante imprescindible, pero no suficiente, para el desarrollo del paisaje en relación con el cultivo en bancales. Hay otros factores a tener en cuenta, como la peculiar climatología que caracteriza Las Arribes con un microclima mediterráneo en medio del clima continental de la meseta, donde se encuentra la penillanura. También influyen otros factores de origen humano, social y económico que han dado lugar a la evolución del paisaje en relación con el cultivo, y que han determinado el aprovechamiento de las potencialidades de los recursos naturales de Las Arribes del Duero.

El encajonamiento de la red de drenaje ha creado un microclima que ha dado lugar a una fauna y vegetación singular, que más tarde ha sido aprovechado por el hombre. La singularidad de las condiciones climáticas originó una densidad de ocupación humana considerable, situándose los núcleos de población en la zona de transición de la penillanura y los cortados o cañones fluviales, permitiendo la diversificación de los aprovechamientos tradicionales de los recursos naturales, basados en la agricultura y ganadería.

En la dinámica natural de denudación de los relieves abruptos y de elevada pendiente los procesos de erosión son el resultado de la interacción del suelo, precipitaciones, pendiente, vegetación y los usos humanos.

El cultivo en bancales en unos suelos de escasa productividad y con fuerte pendiente, ha permitido aprovechar las condiciones climáticas condicionadas por el relieve, para cultivar productos típicamente mediterráneos como son olivos, frutales (limoneros, naranjos, ...), almendros y viñedos, integrados en el paisaje natural e intercalados en la masa forestal (Figura 32). En Las Arribes, las zonas de bancales se denominan "cotos", debido a que estaban privados del ganado. Su productividad se basa en el esfuerzo y trabajo de los hombres y mujeres de estas tierras (Martín Vaquero, 1998).

Así, los núcleos de población de Las Arribes han generado una agricultura rica y diversa; pues tenían cultivos extensivos de cereales y pastizales en la penillanura y cultivos leñosos y frutales en los bancales. Las partes más verticalizadas o inaccesibles de Las Arribes quedaban para el pastoreo ocasional del ganado.

El resultado es un paisaje diverso con bancales, roquedo, matorral y árboles. Pese a estas transformaciones ocasionadas por el hombre, la naturaleza ha mantenido gran parte de su diversidad, favorecida por la existencia de amplias zonas inaccesibles y por el empleo de técnicas agropecuarias integradas en el medio.

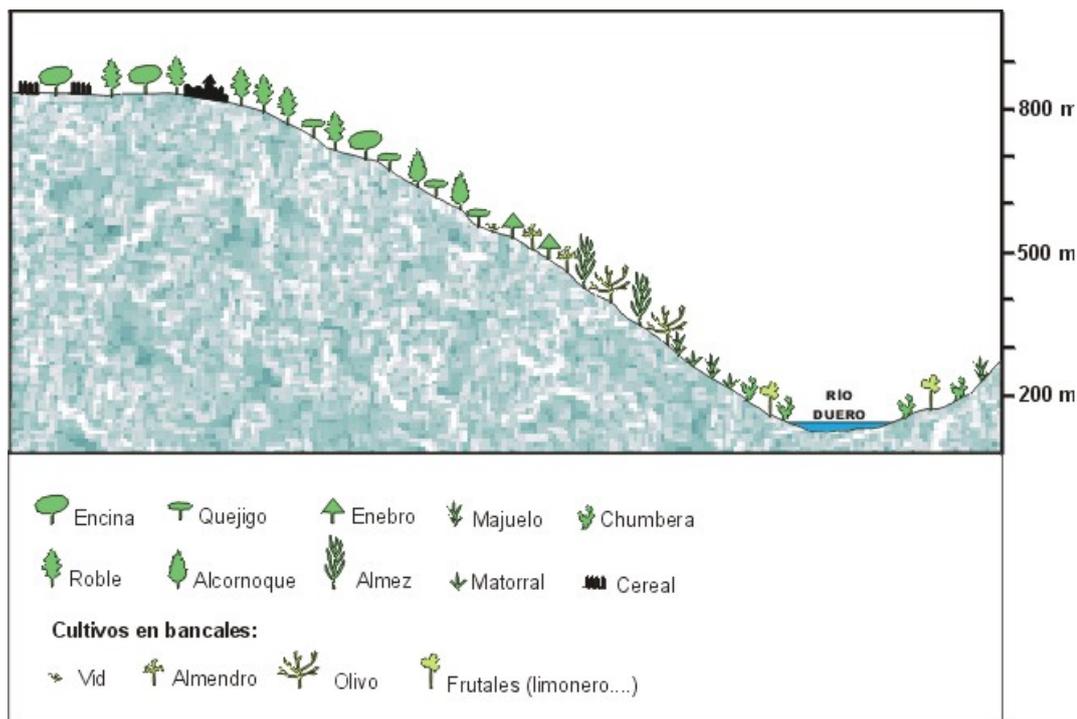


Figura 32. Esquema representativo de la vegetación en Las Arribes. (Fuente: Modificado de Calzón Valiente, 2000).

Las Arribes del Duero, son por tanto un enclave con una gran riqueza ecológica y paisajística donde el hombre se ha asentado adaptándose a las condiciones naturales, respetando su entorno y configurando un paisaje propio (Puerto Martín, et. al., 1986).

En este apartado, analizaremos la variación del paisaje en relación con el cultivo en bancales. Para ello estudiaremos la relación espacio-temporal de esta técnica de cultivo en épocas diferentes para explicar la situación actual, a través del análisis e interpretación de fotografías aéreas.

Se han tomado como referencias para el estudio fotografías aéreas de los siguientes años: 1956, 1977 y 2000. De la superficie total ocupada por bancales, se han fotointerpretado en dichos años y diferentes escalas la evolución de las mismas zonas en cada sector los bancales activos más significativos o representativos y no se han considerado los bancales abandonados o no activos. La terminología de “bancales activos” representa aquellos bancales que se distinguen por los cultivos escalonados que están vigentes en sus respectivos años y que se identifican por las labores agrícolas de mantenimiento y limpieza, destacando en la fotografía aérea por la geometría lineal de colocación de los plantíos, configurando cotos o parcelas que resaltan entre la vegetación natural las laderas de los valles encajonados. En contraste, los “bancales abandonados” se encuentran mimetizados por la recolonización vegetal, perdiendo su propia identidad como

cultivos, incorporándose a la dinámica del medio o ecosistema natural por el abandono de los plantíos.

Se ha realizado la fotointerpretación del cultivo en bancales en cuatro zonas del área de estudio:

- Zona de la Fregeneda.
- Zona de Hinojosa de Duero.
- Zona de Saucelle.
- Zona de Vilvestre.

La evolución del cultivo en bancales de cada municipio de estudio en el periodo 1956-2000 se puede ver en los esquemas de fotointerpretación que se adjuntan, a continuación, en las figuras 33, 34, 35 y 36, señalando los cultivos en bancales activos más representativos.

En la zona de La Fregeneda (Fig. 33) el cultivo en bancales en el año 1956, tiene una gran relevancia en la zona junto al río Duero, con grandes extensiones de cultivo. Ya en este año empiezan las primeras labores mineras en el campo pegmatítico de La Fregeneda, en la mina "Feli". En el año 1977, la mina a cielo abierto de La Fregeneda adquiere una gran importancia y repercusión en la zona en detrimento de los bancales que van perdiendo identidad en el paisaje, con pequeñas parcelas junto a los cursos medios y altos de los ríos y arroyos. En el año 2000 se ve claramente en el paisaje el abandono de los bancales, quedando aislados e incomunicados muchos de ellos.

En Hinojosa del Duero (Fig. 34) se ve que la disposición de los cultivos en bancales se presentan en franjas junto a la carretera, con una alta concentración en las vertientes de los valles franqueados por caminos y senderos. Desde 1956, los bancales de forma gradual van desapareciendo en el paisaje, quedando en el año 2000 sólo los bancales de mayor superficie y accesibles cerca de la carretera y caminos.

En Saucelle (Fig. 35) los bancales están condicionados por el sustrato granítico frente al metamórfico. Existe una red serpenteante de senderos y caminos para vencer los grandes desniveles del terreno y llegar a los pequeños retazos de bancales que aparecen en el paisaje. Durante el año 1956 y 1977 la mayoría de los bancales se mantienen distribuidos en las partes más altas de las vertientes. En el año 2000 hay una desaparición significativa de la presencia de los bancales activos, quedándose la red de caminos y senderos desconectada de ellos.

En Vilvestre (Fig. 36) aparece la mayor actividad del cultivo en bancales. A lo largo de casi todas las vertientes de los valles de forma interrumpida, desde las partes altas a las partes más bajas, los bancales inundan el paisaje, aprovechando los suelos sobre el sustrato metamórfico. En el año 1956, la actividad de los bancales es tal que se adaptan casi por completo a toda la red de drenaje que desemboca en el río Duero. En el año 1977, empieza un abandono lento y progresivo de los bancales, quedando muchos de ellos descolgados como manchas en el paisaje que se diferencian claramente de forma aislada en el año 2000. Actualmente, el abandono de los bancales continúa. Bancales que estuvieron activos en el año 2000 en Vilvestre, hoy en el año 2009 ya están abandonados (Fig. 37).

A partir de las fotografías aéreas se puede observar e identificar en cada zona un progresivo abandono de los bancales, al mismo tiempo que la agricultura como principal sector económico que sustenta a los habitantes está en decadencia. (Recio Cinos y Pereira Gómez, 2005). Ver Anexo I (Póster IV).

ADJUNTAR MAPA DE
EVOLUCIÓN DE BANCALES DE
La Fregeneda
(HOJA EN A-3
Fig. 33)

ADJUNTAR MAPA DE
EVOLUCIÓN DE BANCALES DE
Hinojosa de Duero
(HOJA EN A-3)

Fig. 34

ADJUNTAR MAPA DE
EVOLUCIÓN DE BANCALES DE
Saucelle
(HOJA EN A-3)
Fig. 35

ADJUNTAR MAPA DE
EVOLUCIÓN DE BANCALES DE
Vilvestre
(HOJA EN A-3)
Fig. 36

ADJUNTAR figura
(mapa y fotos de Vilvestre)
(HOJA EN A-3)
Fig. 37

III.3. El impacto humano como causa de los cambios geomorfológicos.

La evolución geomorfológica del relieve de Las Arribes está determinada por los procesos naturales, pero los usos humanos condicionan la respuesta de dichos procesos. El abandono de los cultivos determina que los procesos naturales se instalen en un ámbito antropizado buscando su propio equilibrio natural (Montoya, et. al. 2000)

Los factores que determinan la degradación edáfica y erosión del suelo, (entendiendo como degradación el proceso de disminución cuantitativa y cualitativa de la capacidad productiva actual y potencial del suelo) son los siguientes;

- El déficit de humedad en el suelo condiciona la disminución de la materia orgánica y determina una cobertura vegetal con escaso poder protector del medio edáfico.
- El carácter variable de las precipitaciones concentradas estacionalmente junto a su duración e intensidad determinan de forma proporcional la capacidad erosiva o erosividad de las lluvias.
- El relieve diferenciado, con predominio de laderas de gran inclinación y longitud, influye directamente en la erosionabilidad del suelo. A mayor inclinación de las laderas menor capacidad de infiltración del agua en el suelo, aumentando la velocidad de escorrentía superficial. La longitud de la ladera influye en el incremento del volumen de la escorrentía.
- La presencia de sustratos litológicos que desarrollan suelos pocos potentes y poco permeables, son potencialmente erosionables.
- Una cobertura vegetal poco densa o con un estado de degradación avanzado no protege eficazmente al medio edáfico o al suelo ante los fenómenos erosivos.

Con estas características y una utilización errónea del medio se aceleran los mecanismos y procesos naturales de erosión con notables cambios en la geomorfología superficial de los valles.

Entre las consecuencias e implicaciones ambientales más importantes de la erosión del suelo se encuentran las siguientes.

- Aumento de la pedregosidad superficial, aflorando en superficie la roca madre en última instancia.
- Disminución del espesor de la capa arable y la profundidad efectiva del suelo.

- Pérdida de las partículas edáficas más fértiles, disminuyendo la capacidad nutricional del suelo.
- Degradación de la cubierta vegetal, reducción de la biomasa y pérdida de la biodiversidad.
- Dificultad del laboreo por el deterioro de la estructura y pérdida de materia orgánica.
- Alteraciones en la regulación del ciclo hidrológico.
- La sedimentación de los materiales, junto con los nutrientes y sustancias adsorbidas en ellos, puede degradar la calidad de las aguas, y acumularse en el fondo de ríos y embalses. La sedimentación en los embalses puede acelerar la colmatación del vaso, acortando su vida útil.
- Repercusiones morfológicas en el paisaje: surcos, cárcavas, barrancos, etc.

Estas consecuencias también tienen implicaciones socioeconómicas: descenso local de la productividad de los cultivos y pérdida de beneficios. Por lo tanto el valor económico del suelo disminuye, influyendo, a su vez, en posibles abandonos de tierras y cultivos y el consiguiente deterioro de las condiciones de vida de la población rural.

Para la prevención de la erosión, el mejor medio es dar a cada parte del territorio un tipo de uso acorde con sus características. Para disminuir o recuperar zonas erosionadas, se utilizan métodos de cultivo que disminuyen la escorrentía y aumentan la infiltración como la realización de bancales o terrazas y las repoblaciones forestales.

El abandono de los cultivos como consecuencia de los cambios sociales y económicos a lo largo del siglo XX, junto a las limitaciones para el cultivo con las modernas técnicas agrícolas, por la dificultad de mecanización del cultivo en laderas de elevada pendiente, y los suelos poco potentes con escasos nutrientes explican las circunstancias principales del abandono de los bancales.

Este abandono a largo plazo supone la reaparición y adaptación natural de la cubierta vegetal que reduce las tasas de erosión de una forma drástica. La disminución del grado de erosión en los cultivos abandonados dependerá de la eficacia de los procesos de colonización vegetal (Rodewald, 2004).

Esto no implica necesariamente una disminución de los procesos erosivos. El abandono de la actividad agrícola y de las prácticas tradicionales de conservación de suelos, como el mantenimiento de los muros de piedra de los bancales, en muchas ocasiones ha incrementado la acción de los procesos erosivos, ya que unas precipitaciones irregulares aunque de gran intensidad, y unos suelos generalmente pobres impiden una rápida colonización vegetal.

Otras prácticas como el sobrepastoreo, dificultan la recuperación vegetal y edáfica. El intento de mantener excesivas cabezas de ganado en un territorio tiene como resultado que la vegetación sea arrancada y pisada, apareciendo el suelo desnudo y compactado superficialmente disminuyendo la infiltración y aumentando la escorrentía superficial, con lo que el suelo es más fácilmente erosionable.

Por otro lado, si la regeneración de la cubierta vegetal tiene un gran éxito, se reducen las tasas de erosión, pero tal concentración de biomasa vegetal conduce a que tarde o temprano sea un foco potencial para un incendio forestal, situación catastrófica de destrucción inmediata del espacio natural y dando lugar a condiciones de elevadas tasas de erosión (Cáncer Pomar, 1999).

Por tanto, los bancales o el aterrazamiento son muy importantes para el control de la escorrentía y la erosión, pero si no se conservan los muros de piedra, éstos se destruirán, perdiéndose el suelo o sustrato productivo para la vegetación acumulada durante años.

A diferencia de lo que pasa en la parte portuguesa, en la parte española desde el punto de vista paisajístico el abandono de los cultivos o de las prácticas agrarias está dando lugar a una pérdida de diversidad paisajística. Donde había vides, almendros, olivos y frutales ahora hay una cubierta de matorral. No debería permitirse que el paisaje diverso y rico, basado en un mosaico de vegetación, ya sea natural o de cultivos diversos, se convierta en un paisaje pobre a causa del abandono. Y esto no tiene por qué estar reñido con la conservación de los bancales.

En otras regiones españolas y europeas se preocupan al respecto, se desarrollan medidas agroambientales de agricultura de conservación a través de ayudas o subvenciones. En el BOE nº12 del 13 de Enero de 2001 se publicó por parte del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación el Real Decreto 4/2001, por el que se establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el Medio Ambiente, que desarrolla el Reglamento (CE) 1257/1999 de la Unión Europea. Algunas de las Comunidades Autónomas como Andalucía y La Rioja han decidido implantar en su territorio ayudas agroambientales relacionadas con los cultivos en bancales basándose en dicho Real Decreto 4/2001.

Otras regiones españolas han implantado planes estratégicos sobre el modelo territorial para mantener la calidad y diversidad paisajística. (Tabla 2). En Mallorca y Cataluña se han preocupado por la recuperación de los bancales como valores culturales que merecen una especial protección, pero con el problema que se enfrentan a avenidas y movimiento de laderas al quedar desprotegidas las paredes escalonadas que mantienen las terrazas.

Organismo	Diario Oficial	Medida	Beneficiarios
Conserjería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de La Rioja.	Boletín Oficial de la Rioja. Orden 6/2002 de 13 de Febrero	Lucha contra la erosión en medios frágiles en cultivos leñosos en pendientes o terrazas	Titulares de explotaciones agrarias con parcelas en pendiente superior al 8% o en terrazas y bancales
Conserjería de Agricultura y Pesca de Andalucía	Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Orden de 7 de Junio de 2001, publicada en el B.O.J.A, nº 69 de 19 de Junio de 2001	Cultivos leñosos en pendientes o terrazas: olivar.	Titulares de explotaciones
Consejería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma Illes Balears	Boletín Oficial de las Islas Baleares. Decreto 19/2007, publicado en el B.O.I.B, nº 54 de 11 de Abril de 2007	Aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales en la Sierra de Tramuntana	Recuperación de los bancales abandonados, fomentar su uso y conservación como medidas contra incendios.
Generalidad de Cataluña	LEY 6/1988 de 30 marzo, forestal de Cataluña (DOGC 978 de 15-4-88). Derogada parcialmente por la Ley 7/99 de 30 de julio (DOGC nº 1057, de 19-10-99).	Regeneración de las vertientes con terrazas o bancales construidos hace tiempo que hayan dejado de ser utilizados como espacios agrícolas.	

Tabla 2. Medidas institucionales de conservación y recuperación de bancales.

III.4. Pasado, presente y futuro del paisaje de la zona en Las Arribes del Duero: Factores que influyen en su desarrollo.

III.4.1. La evolución histórica.

La situación actual del paisaje en Las Arribes del Duero (Fig. 38), hay que relacionarla con la evolución de los usos agrarios y su relación con los aspectos sociales y económicos, diferenciando dos etapas claramente distintas y contrapuestas (Cabo y Manero, 1990).

-Siglos XVI-XVIII.

-Siglos XIX-XX.



Fig. 38. Zona transfronteriza del Parque Natural de Arribes del Duero, frente a Portugal. (Foto: S. Recio)

III.4.1.1. Siglos XVI-XVIII.

En los **siglos XVI-XVIII** la economía de los pueblos de Las Arribes era enteramente agrícola y ganadera. Se basaba en una economía de subsistencia dedicada al autoabastecimiento con la venta de los escasos excedentes. Se intentaba sacar el máximo rendimiento posible a unos suelos pobres (Díaz García, 1999).

El terrazgo agrícola estaba constituido por cortinas, hojas y cotos. Las cortinas son campos cerrados con cercas de piedra utilizadas para el ganado o huertas. Las hojas formaban un sistema de explotación al tercio, es decir, en tres hojas: una sembrada, otra en erial (abandono temporal) y la otra en barbecho. Y cada año iba rotando: en la hoja de barbecho se sembraba, la de erial se ponía en barbecho y la hoja sembrada, después de recoger la cosecha, se abandonaba temporalmente; y así sucesivamente iban rotando las hojas. El erial y el barbecho se utilizaban para pasto del ganado. La explotación agrícola se basaba en los cereales, aunque era muy poco rentable por la pobreza de los suelos. A la vista de que no era suficiente la producción cerealística y ganadera para subsistir la población, se aumentó la superficie de otros cultivos.

Ya en el siglo XVI existían viñedos, olivos, almendros y frutales configurando los cotos (campos de cultivos abancalados privados del pastoreo del ganado). Los cotos o los cultivos en bancales experimentan una gran expansión en Las Arribes. Las laderas escarpadas y de elevada pendiente no plantearon dificultad para que la agricultura aprovechara la bonanza climatológica de los cañones fluviales. Los plantíos de vid, almendros, olivos y frutales se distribuían de forma escalonada en las laderas empinadas y de difícil acceso necesitando gran mano de obra para levantar muros y conseguir romper la pendiente para formar terrazas de cultivo.

La puesta en cultivo de los plantíos en condiciones tan adversas presentaba más ventajas que inconvenientes. Aunque se necesitara más dedicación y cuidado para mantener el cultivo en bancales, merecía la pena por la gran renta que generaban. Frente a la escasa rentabilidad de los cereales en el sistema al tercio, que la mayoría se destinaban para el autoconsumo y alimentación del ganado junto a la pobreza de los suelos, los cotos producían más beneficios porque tenían buena salida comercial. Entre los productos agrarios eran los que más riqueza producían, aportando ingresos en metálico.

Así, los usos agrarios y su reflejo en el paisaje quedaron claramente diferenciados; en la penillanura los cereales y el ganado y en los valles encajonados o arribes, los cotos o cultivos en bancales (Crespo Redondo, 1968).

En el terrazgo agrícola el régimen de propiedad era de arrendamiento. La mayoría de las tierras eran de varios propietarios, lo que daba lugar a que se insistiera en obtener el mayor aprovechamiento posible. Pero la mayor rentabilidad de los cotos que destacaba del resto del terrazgo agrícola, hacía que muchas veces los propietarios las gestionaran ellos mismos contratando a jornaleros o campesinos. Por lo tanto, los ingresos obtenidos servían para permitir que el campesino gozase de una mejor situación económica, aumentando su nivel de renta. La construcción de bancales y su mantenimiento, junto a las faenas agrícolas de los plantíos, proporcionaban un número considerable de jornaleros dando mucha ocupación a las familias. Los jornaleros obtenían poder adquisitivo para comprar propiedades o parcelas, sobre todo aquellos cotos empinados de difícil acceso de las que se desprendían los grandes propietarios. De esta forma aparecían pequeños propietarios de los cotos.

La salida comercial de los frutos de los plantíos no era tan buena, ya que el comercio estaba bastante restringido. Se evitaba la competencia entre jurisdicciones, concejos y señoríos con multas y sanciones. Ante esto, la salida comercial era en los lugares más próximos de la penillanura. En Castilla no tenían que soportar la competencia de estos productos, porque no estaban generalizados en su territorio.

Por empeño no sería, pero las extensiones de los cultivos en bancales no aumentaban para alcanzar una mayor representación en el paisaje, sino que se mantenían, porque la coyuntura económica era muy desfavorable. No obstante, suponían una solución al grave problema de superpoblación y pobreza.

III.4.1.2. Siglos XIX-XX.

En los **siglos XIX-XX** cambia la coyuntura económica de forma favorable. Las Arribes se abre al comercio exterior más allá de la penillanura y de Castilla. La producción sale al norte de España, centro de la Cuenca del Duero, Madrid y Andalucía. Se abre la mentalidad de los campesinos, siendo ésta menos autárquica. Aparece la mecanización de los medios de transporte, como el ferrocarril en el siglo XIX (con estaciones en La Fregeneda e Hinojosa de Duero) y los camiones en las pistas y caminos. La revolución industrial que se vivía en la época conseguía dinamizar la economía de mercado, de tal manera que Las Arribes salía del aislamiento socioeconómico.

El encuentro de Las Arribes con el resto del territorio estuvo marcado por un parón inesperado en la producción de los cotos por la invasión de la plaga de Filoxera (*Dactylosphaera Vitifoliae*) de la vid. En Francia la producción quedó paralizada, con lo que se abastecía de España, donde la zona de Las Arribes era una fuente de productos. Después entró la plaga en España por Portugal, en 1888, paralizándose de forma notable la producción nacional para eliminar la plaga. Aunque afectaba a la vid también afecto indirectamente a la salida comercial de la producción del resto de cultivos (almendros, olivos) puesto que en los bancales se aprovechaba al máximo el espacio, cultivando plantíos de vid asociados con olivos o almendros.

Ante esta situación, algunos jornaleros y campesinos empiezan a emigrar y otros pretenden conseguir beneficios a corto plazo. Se produce un cambio en el cultivo de los cotos donde el almendro llega a predominar sobre el olivo, ya que el olivo tarda más años que el almendro en dar el fruto y además el almendro requiere menos cuidados y da doble beneficio porque la cáscara del fruto se aprovecha para combustible.

El cultivo en bancales empieza a decaer. Los sistemas agrarios empiezan a mecanizarse y a intensificar la producción con la utilización de abonos y herbicidas para aumentar la producción a corto plazo. La sociedad está inmersa en una economía basada en el sector secundario (industria, construcción...) y en el sector servicios (comercio, turismo...) en detrimento del sector primario basado en la agricultura y ganadería que genera beneficios anuales e irregulares, condicionados directamente por factores naturales. Se implanta la cultura económica de intensificar los medios de producción buscando los mayores rendimientos posibles, eficacia y comodidad.

Esta tendencia también afecta a Las Arribes y el sistema de explotación del terrazgo agrícola cambia totalmente: se siembra de forma intensiva lo que no se sembraba tradicionalmente (erial y barbechos). A los suelos improductivos, que por su naturaleza son impropios para cultivos intensivos, se les suministran abonos químicos para intentar producir. Debido a la dificultad de los trabajos que plantea el relieve de elevada pendiente en Las Arribes, algunos cultivos abandonan los cotos para ser llevados a los cercados o cortinas, buscando terrenos llanos e intensificar la producción con labores agrícolas menos tediosas o agobiantes de esfuerzo y trabajo, pero saliendo a una climatología de penillanura más dura y rigurosa.

Los cultivos en bancales pierden importancia por las tendencias socioeconómicas del momento, y porque la naturaleza del medio natural no es idónea para intensificar la producción, debido a la mala accesibilidad a los valles de elevada pendiente y la escasa productividad del suelo.

III.4.2. La propiedad de la tierra y los movimientos de población.

Pero hay otros factores no naturales, como el minifundismo, que han impedido el desarrollo y mantenimiento de los cultivos en bancales que dificultan obtener rendimientos que aseguren una riqueza con mejor calidad de vida.

El minifundismo predomina en el régimen de propiedad. El sistema de herencia secular de padres a hijos genera la fragmentación del terrazgo agrícola dando lugar a pequeñas explotaciones y dispersas de muy pocas hectáreas (Tabla 3). Esto nunca era beneficioso para el campesino, porque el tener muchos cotos pequeños y dispersos alejados unos de otros le generaban pocos beneficios; se perdía mucho tiempo en el ir de unas parcelas a otras para realizar las faenas agrícolas (Fig. 39 y 40). Sólo se libran las grandes fincas comunales o de grandes propietarios, pero no tienen gran importancia, a diferencia de las grandes “quintas portuguesas”, al otro lado de la frontera. En España no se originaron grandes explotaciones, a pesar de la desamortización de finales del siglo XIX.

Distribución por tamaño de las parcelas del terrazgo agrícola							
Superficie (Ha)	<0,5	0,6-1	1,1-5	5,1-10	10,1-50	50,1-100	101-250
Número de parcelas							
La Fregeneda	2167	1616	806	44	18	2	3
Hinojosa de Duero	5042	2660	1322	73	58	6	1
Saucelle	5597	1634	496	24	10	2	2
Vilvestre	4310	1712	778	14	4	2	-

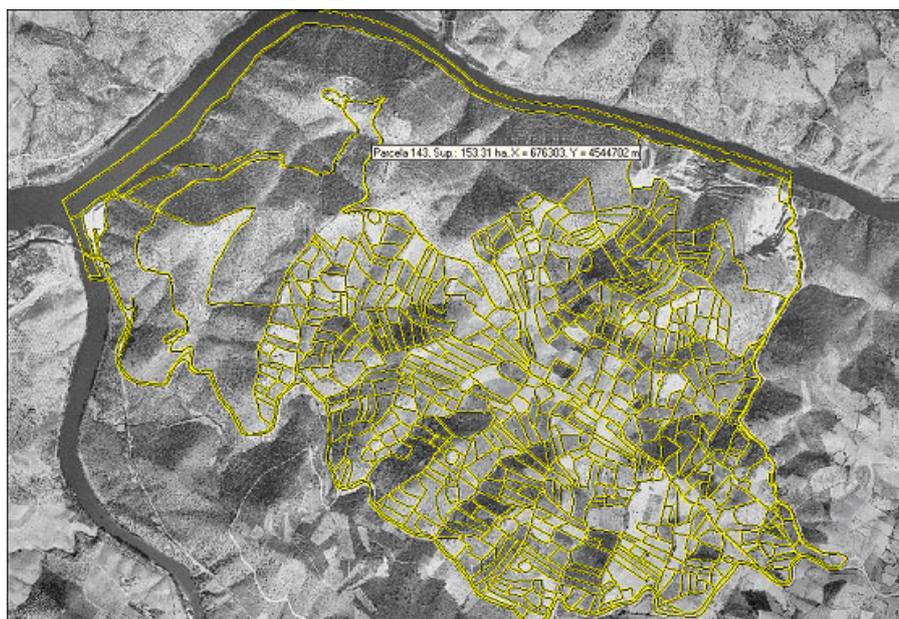
Fuente: www.I.N.E..es. Elaboración propia.

Tabla 3. Distribución del tamaño de las parcelas agrícolas.



Fuente: SIG Oleícola Español (M. A. P. A). www.Sigpac.mapa.es.

Fig. 39. Distribución gráfica de parcelas en un sector de Vilvestre, año 1990.



Fuente: SIG Oleícola Español (M. A. P. A). www.Sigpac.mapa.es.

Fig. 40. Distribución gráfica de parcelas en La Fregeneda, año 1990.

También influye en el desarrollo y mantenimiento de los cultivos en bancales el carácter familiar de las explotaciones que se manifiesta en la escasez de iniciativas de inversión de capital en la mejora de la producción, sobre todo a la hora de invertir dinero en mano de obra asalariada para la conservación y mantenimiento de los cotos. Por otro lado la falta de asociacionismo o formación de cooperativas para crear grandes explotaciones como las quintas portuguesas, para ganar eficacia en las producciones, ha repercutido en el comercio y calidad de los productos. La producción de carácter familiar, a diferencia de las grandes cooperativas o instalaciones industriales de otras zonas, ha dado lugar a que la producción se quedara por debajo del nivel de la portuguesa que ha logrado mejorar los rendimientos.

Dentro de los avances industriales, la política energética Hispano-Portuguesa del siglo XX pone el punto de mira en Las Arribes del Duero, para generar electricidad a partir de la energía hidráulica de las presas que se construyen en Las Arribes a lo largo del río Duero. Los valles estrechos y encajonados utilizados para el cultivo en bancales son parcialmente inundados con las construcciones de gigantescas barreras de hormigón de decenas de metros de altura haciendo que la ribera de Duero en Las Arribes se convierta en espectaculares embalses de aguas tranquilas y estancadas. La gran mano de obra que requerían estas construcciones procedían de los efectivos demográficos de los pueblos del entorno. El efecto de la construcción del salto de Saucelle permite que el descenso poblacional se rompa, incluso se recupere y aumente la población, pero sólo mientras dura la construcción de la presa, para luego volver a la despoblación. También hay que destacar que además de la construcción de grandes presas en Las Arribes, en su entorno se asentaba una importante actividad minera, como la mina de La Fregeneda o la de Barruecopardo y otras explotaciones más pequeñas, dando lugar a puestos de empleo asalariado para los habitantes de los pueblos de Las Arribes. En La Fregeneda, la explotación minera hacia 1956 no afecta a la recuperación de población, más bien la ha mantenido.

La dureza de las faenas agrícolas, la precaria mecanización en el campo y los escasos beneficios favorecen la búsqueda de un trabajo más remunerado, en otros sectores económicos, con condiciones de vida mejores. Todo esto se manifiesta en una progresiva emigración de los efectivos demográficos hacia otras zonas de progreso más desarrolladas para buscar ofertas de trabajo.

Este éxodo rural ha afectado a la población de Las Arribes y ha disminuido drásticamente la mano de obra de jornaleros, pequeños propietarios e incluso de hijos de agricultores acomodados.

La evolución demográfica desde finales del siglo XIX ha sido desfavorable debido al desarrollo socioeconómico de otros territorios. Los altos índices de emigración al marcharse la gente joven, (Tabla 4) han producido un descenso de la natalidad junto a un envejecimiento de la población con una merma en las posibilidades de nacimientos.

Número de emigrantes								
Período	1900-1910	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	1990-2000	01-03
La Fregeneda	158	343	122	247	217	255	141	37
Hinojosa de Duero	446	246	328	70	62	332	175	59
Saucelle	-	-	-	-	-	-	191	72
Vilvestre	386	273	71	88	141	154	118	43

Fuente: www. I.N.E..es. Elaboración propia.

Tabla 4. Número de emigrantes por décadas, en las áreas de estudio.

La emigración de la población sigue en el siglo XXI. En el caso de La Fregeneda en el periodo 2001-2003 se ha alcanzado un 26% de la emigración del periodo 1990-2000. Y en Saucelle hasta el 37%. Esto indica la despoblación que están sufriendo las localidades de estudio, que evidencia la evolución de la población que se muestra en la tabla 5.

Evolución de la población entre 1534-2008								
Año	La Fregeneda		Hinojosa de Duero		Saucelle		Vilvestre	
1534	904		1360		2216		1192	
1587	1400		2200		1120		800	
1594	1244		1928		-		-	
1752	848		1664		932		1352	
1787	807		1878		937		1366	
1860	1207		1667		1216		1736	
1877	1342		1831		1321		1881	
1887	1596		2014		1336		1927	
1900	1499		2059		1151		1672	
1910	1651		1994		1101		1532	
1920	1527		1835		1005		1379	
1930	1532		1745		921		1449	
1940	1508		1878		971		1479	
1950	1418		1900		903		1448	
1960	1294		1880		1630		1397	
1970	947		1279		815		906	
1981	711		958		620		695	
1991	622		813		437		711	
2001	543		827		411		605	
2003	496		796		385		561	
2008	432		756		377		512	

Fuente: www. I.N.E..es. Elaboración propia.

Tabla 5. Evolución de la población en la zona de estudio. Los máximos registros en color azul y los mínimos en rojo.

Se están alcanzando mínimos de población no conocidos hasta hoy a lo largo de la historia de estos municipios. La Fregeneda en el 2003 tiene el 30% del máximo de población que se registró en el siglo XX. En Hinojosa de Duero, el 38%. En Saucelle, en el 2003 sólo tiene el 23% con respecto al máximo de población registrado en 1960. En Vilvestre la población de 2003 representa el 29% del máximo de población que tuvo en el año 1887.

III.4.3. Las acciones de las administraciones públicas.

Esta realidad es indiferente a los cambios territoriales administrativos y gubernamentales en el ámbito local, autonómico, nacional y europeo. Los territorios de frontera a estos efectos se consolidan como zonas marginales de precario dinamismo socioeconómico. Esta debilidad es recogida por la constitución de la Unión Europea, con la intención de eliminar las barreras económicas y sociales, en nuestro caso desde 1986, cuando España se incorpora a la Unión Europea. La creación de un mercado único buscando la equiparidad de desarrollo de los territorios, suprimiendo las fronteras de

integración socioeconómica entre los países que integran la Unión Europea, supone un reto arduo y difícil.

En el caso de Portugal y España, dentro del panorama socioeconómico, cada territorio tiene un sistema administrativo diferente. España tiene un territorio menos permeable a las políticas y proyectos de desarrollo por los diferentes controles administrativos que sufre (nacional, autonómico, provincial y local) perdiendo en muchos casos su eficacia. Por otra parte, existen barreras culturales y psicológicas propias y arraigadas en cada territorio que son un problema a la hora de diferenciar y compartir un único territorio para desarrollar programas de actuación conjunta. La Unión Europea tiene programas de ayuda y subvenciones para equilibrar territorios pertenecientes a diferentes países y que, como en nuestro caso, comparten el mismo medio natural. Sin embargo estos programas de ayudas y subvenciones los delega la Unión Europea a sus estados miembros y no resultan muy cercanos al sentir de las gentes del sector primario, que es el pilar económico básico de Las Arribes y es el que retiene a la población. Las adaptaciones y reconversiones hacia el mercado único europeo, donde se contrarrestan los excedentes territoriales de producción de unas regiones europeas para equipar a otras (Política Agraria Común) son otro inconveniente a tener en cuenta, por la regulación a la que está sometido el sector primario (cuotas de producción, precios.....). Como consecuencia, la mayoría de la población busca confianza en otros sectores económicos.

El efecto que se produce es que la mayoría de las explotaciones agrarias, y sobre todo los cultivos en bancales, se abandonan o se descuidan los plantíos. Se pierde el empeño tradicional en la construcción y conservación de bancales.

En las tablas 6 y 7 se puede ver claramente la evolución de los sectores económicos en el periodo 1981-2001, donde hay un claro desinterés por la agricultura, mientras que el sector servicios absorbe la actividad económica. La búsqueda de otros sectores económicos supone la emigración hacia otras zonas geográficas o localidades diferentes. Por lo que la mayoría de la emigración se dirige hacia otras comunidades autónomas de España como Madrid, Cataluña, País Vasco, Asturias y Andalucía.

Distribución de la población (%) por sectores económicos													
Sectores Económicos	1981				1991				2001				
	A	I	C	S	A	I	C	S	A	I	C	S	*TNC
La Fregeneda	69,4	3,2	5,8	21,6	30,9	8,8	36	24,3	6	4,5	9	46	34,5
Hinojosa de Duero	48,7	16,3	11,5	23,5	38,6	15,1	18,3	28	19,1	3	17,3	48,6	12
Saucelle	21,1	21,2	10,6	47,1	17	17	16	50	14,1	7,1	17,2	41,4	20,2
Vilvestre	63,8	14	3,8	18,4	45	6	16	33	22	6,1	9,6	50,3	12

A: Agricultura, C: Construcción, I: Industria y Energía, S: Servicios, TNC: Trabajo no cualificado

Fuente: www. I.N.E.es. Elaboración propia.

Tabla 6. Distribución de la población por sectores económicos.

Distribución del número de emigrantes por lugares de destino								
Período	1990-2000				2001-2003			
	MP	OPdeCyL	OCA	OP	MP	OPdeCyL	OCA	OP
La Fregeneda	48	5	88	-	6	4	27	-
Hinojosa de Duero	75	26	74	-	25	12	22	-
Saucelle	102-	25	64	-	42	6	24	-
Vilvestre	53	7	58	-	20	-	22	1

MP: Emigrantes con destino a otro lugar de la Misma Provincia.

OPdeCyL: Emigrantes con destino a Otras Provincias de la comunidad de Castilla y León

OCA: Emigrantes con destino a Otras Comunidades Autónomas

OP: Emigrantes con destino a Otros Países.

Fuente: www. I.N.E.es. Elaboración propia.

Tabla 7. Distribución del número de emigrantes por lugares de destino.

Las Arribes del Duero es un territorio peculiar, donde los núcleos de población muestran una integración con el medio natural y una armonía de los sistemas naturales. Las realidades vividas a lo largo de su historia de lucha y superación aprovechando los recursos naturales de forma tradicional han definido unos aprovechamientos sostenibles, manteniendo un espacio natural de gran valor paisajístico y faunístico, digno de conservar lejos de las grandes ciudades y aglomeraciones urbanas.

Por tratarse de un espacio de gran valor natural donde se compatibiliza la coexistencia del hombre y sus actividades con la naturaleza, a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos naturales, la Administración de la Junta de Castilla y León lo ha declarado, para su conservación y protección, Parque Natural de Arribes del Duero (Ley 5/2002, de 11 de Abril, de Declaración de Parque Natural de Arribes del Duero (Salamanca-Zamora).). Esto, junto con el Patrimonio Geológico descrito en la primera parte hace de Las Arribes un Parque Natural singular.

El concepto de espacio natural como el que no ha sido modificado por el hombre, es hoy día una utopía y se le considera como tal al que la acción humana no lo ha modificado de forma significativa. Tal es el caso del Espacio Natural de Las Arribes del Duero, y para poder preservarlo se desarrollan políticas de conservación del medio natural que añaden al concepto de espacio natural un significado legal (Villalobos, et. al. 2001).

El territorio a proteger forma parte de un ecosistema más amplio que incluye también a Portugal. Tradicionalmente esta región, entorno al río Duero, se ha conocido como “*la raya*” que fue un lugar de frontera internacional en el pasado y que ahora es lugar de encuentro entre vecinos europeos dentro de un mismo entorno arribeño.

La Junta de Castilla y León incluye además el Parque Natural Arribes del Duero en la Red de Espacios Naturales (REN) de Castilla y León para incentivar entre la población la voluntad de relanzar la actividad social y económica a través de un desarrollo equilibrado y sostenible de los recursos.

La finalidad y los objetivos básicos del Parque Natural de Las Arribes del Duero son:

- Contribuir a la conservación y mejora de sus ecosistemas naturales y valores paisajísticos en armonía con los usos, derechos y aprovechamientos tradicionales y con la realización de actividades educativas, científicas, culturales, recreativas, turísticas o socioeconómicas compatibles con la protección del espacio.
- Garantizar los derechos históricos de la población asentada, procurando el incremento de su calidad de vida y bienestar social mediante políticas activas, compatibles con la conservación de sus recursos naturales, dirigidas a incrementar o recuperar la población.
- Fomentar la realización de programas de cooperación conjunta con la administración portuguesa competente de manera que contribuyan al desarrollo general del espacio natural.

IV

PROPUESTAS DE RECUPERACIÓN CON PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO E INTERESES TURÍSTICOS

IV. PROPUESTAS DE RECUPERACIÓN, CON PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO E INTERESES TURÍSTICOS.

Las Arribes del Duero es un espacio natural con grandes valores naturales y culturales. El relevo secular de las generaciones ponen de manifiesto que la acción humana ha conservado la integridad del espacio natural con la transmisión de un arraigo por la tierra como fuente de recursos. Alrededor de estas manifestaciones de la población humana se han desarrollado tradiciones y se ha creado un patrimonio cultural e histórico, que hay que conservar y proteger para asegurar unos recursos para las generaciones futuras.

IV.1. Encuesta.

En el marco del Proyecto Interreg III A, dentro del subproyecto *Aproveitamento e Valorização dos Recursos* (Madureria, et al., 2005) se ha realizado un sondeo de opinión en la zona de estudio (La Fregeneda, Hinojosa de Duero, Saucelle y Vilvestre) con la finalidad de definir propuestas de recuperación, con perspectivas de conservación del patrimonio e intereses turísticos.

El sondeo de opinión se ha realizado con la emisión y entrega de 50 cuestionarios en cada localidad de estudio, a través de los Ayuntamientos. El cuestionario está formado por 16 preguntas relacionadas con el objetivo de elaborar una propuesta de recuperación del cultivo en bancales, con perspectivas de conservación del patrimonio e intereses turísticos comunes de España y Portugal.

IV.1.1. Cuestionario.

Se han planteado 16 preguntas con 3-4 alternativas de respuesta cada una, de carácter subjetivo y cualitativo para identificar el grado de interés.

A continuación se adjunta el modelo de cuestionario del sondeo de opinión realizado.

1. ¿Qué importancia cree que tiene su pueblo en el contexto de toda la provincia de Salamanca?

- Mucha
- Bastante
- Poca
- Ninguna

2. ¿Cree que el futuro del pueblo está relacionado con su atractivo turístico?

- Sí
- No
- No sé

3. ¿Qué importancia cree que se le da en su pueblo a la captación de turismo?

- Mucha
- Bastante
- Poca
- Ninguna

4. ¿Cree que un programa bien diseñado sobre aprovechamiento turístico atraería a más visitantes?

- Sí
- No
- No sé

5. ¿Qué opinión le merece la recuperación de antiguas tradiciones, a efectos de atraer turismo a su pueblo?

- Muy Buena
- Buena
- Mala
- Muy mala

6. ¿Qué opinión le merece la recuperación de antiguas tradiciones, a efectos de creación de empleo?

- Muy Buena
- Buena
- Mala
- Muy mala

7. ¿Cree que el paisaje de Las Arribes tiene un atractivo turístico?

- Sí
- No
- No sé
-

8. ¿Qué opinión le merece la idea de recuperar el cultivo en bancales en la zona de Las Arribes?

- Muy Buena
- Buena
- Mala
- Muy mala

9. ¿Qué opinión le merece el establecer una ruta turística desde la zona de Las Arribes hasta su comparable en la parte portuguesa?

- Muy Buena
- Buena
- Mala
- Muy mala

10. ¿Cree que si se crease un circuito turístico, con explicación de la evolución paisajística y los contrastes entre la parte española y portuguesa, tendría aceptación?

- Sí
- No
- No sé

11. ¿Hasta qué punto podría implicarse personalmente para elaborar un proyecto de recuperación del paisaje?

- Mucho
- Algo
- Poco
- Nada

12. ¿Hasta qué punto participaría en un proyecto de recuperación de población?

- Mucho
- Algo
- Poco
- Nada

13. ¿Cree que es compatible el turismo con la recuperación de actividades tradicionales y la conservación del medio natural?

- Sí
- No
- No sé

14. ¿Apoyarías proyectos turísticos en Las Arribes del Duero de cooperación Hispano-Lusa donde participara su pueblo?

- Sí
- No
- No sé

15. ¿Cree que la declaración de Parque Natural de las Arribes es una apuesta de futuro para el desarrollo socio-económico de su pueblo?

- Sí
- No
- No sé

16. ¿Qué nivel de dificultad ha encontrado a la hora de responder este cuestionario?

- Difícil
- Complicado
- Sencillo
- Fácil

Añada algún comentario si lo cree procedente:.....

Tras la recogida de los cuestionarios de cada localidad en la zona de estudio el porcentaje global de participación ha sido del 68 % que se desglosa en los siguientes porcentajes parciales.

PORCENTAJE (%) DE PARTICIPACIÓN	
<i>La Fregeneda</i>	100 %
<i>Hinojosa de Duero</i>	64 %
<i>Saucelle</i>	16 %
<i>Vilvestre</i>	92 %
<i>Global</i>	68 %

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Porcentajes de participación en las encuestas.

Hay que señalar que el porcentaje de participación parcial evidencia la disposición que han prestado las distintas corporaciones locales para reflejar el interés de sus habitantes.

A continuación se adjuntan los resultados de las encuestas de cada localidad, recogidos en una tabla junto a la representación gráfica de los resultados globales (Tabla 9 y Fig. 41)

**ADJUNTAR TABLA DE RESULTADOS
(HOJA EN A-3)
Tabla 9**

**ADJUNTAR REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE RESULTADOS
(HOJA EN A-3)
Fig. 41**

Los resultados de las encuestas indican el interés que tienen los habitantes de las localidades de la zona de estudio, por las perspectivas de futuro. Estudiando los resultados globales podemos decir que la mayoría cree, con un 85%, que el futuro del pueblo está relacionado con su atractivo turístico; en cambio se le da muy poca importancia a la reflexión sobre captación de turismo. Ante esto, un 86% piensa que un programa de turismo bien diseñado atraería a más visitantes. Analizando la importancia de los recursos, un 93,3% de la población cree que el paisaje de Las Arribes tiene un atractivo turístico frente a la recuperación de antiguas tradiciones. Pero la recuperación del cultivo en bancales como elemento singular del paisaje es medianamente aceptada por la población.

Propuestas como la creación de un circuito turístico, con la explicación de la evolución paisajística y los contrastes entre la parte española y portuguesa, tendría una 87 % de aceptación, aunque la población se implicaría poco para la recuperación del paisaje y en proyectos de recuperación de población. Una gran mayoría (88%) apoyaría proyectos turísticos de cooperación Hispano-Lusa, pero en los que no se implicarían totalmente.

La mayor parte de la población (87%) cree que el turismo es compatible con la conservación del medio natural y la recuperación de actividades tradicionales y un 79% cree que la declaración en el año 2002, de Parque Natural de Las Arribes del Duero es una apuesta de futuro para el desarrollo socioeconómico de su pueblo, considerándolo importante en el contexto provincial.

IV.2. Propuestas de Recuperación.

La crisis del sector agropecuario y la cada vez más escasa aportación de las empresas mineras e hidroeléctricas, hacen que se busquen otras opciones económicas. Entre ellas el turismo puede aprovechar el gran potencial de recursos naturales y culturales, diversos e interesantes. Es importante aunar esfuerzos y apoyos para marcar unas directrices que hagan del turismo una pieza clave en el desarrollo sostenible y recuperar la dinamización socio-económica de estos territorios (Kéller, 2004).

Entre los recursos naturales destacan los recursos paisajísticos, geología, orografía, el encajonamiento fluvial, la flora, la fauna y las características climáticas. Entre los recursos culturales tendríamos: cultivos en bancales, arquitectura tradicional, patrimonio histórico-artístico y cultural, presas hidroeléctricas, ferrocarril, puerto fluvial, carreteras, caminos y senderos. (Calzón Valiente, 2000).

En el marco del Proyecto Interreg III A, dentro del subproyecto Aproveitamento e Valorização dos Recursos se han establecido varias propuestas de recuperación, con perspectivas de conservación del patrimonio e intereses turísticos de las que podemos destacar:

- La recuperación y conservación de los cultivos en bancales, junto a la integridad y diversidad paisajística de Las Arribes del Duero. (Madureira, et. al., 2005).

- La especialización y diversificación del sector económico (agrario-turístico) (Mata Miguel, 2002).

-Planificación y consolidación de itinerarios turísticos, con la revalorización e integración del patrimonio natural y cultural (Preto Gomes y López Plaza, 2005):

- Patrimonio histórico-artístico.
- Yacimientos arqueológicos y etnografía.
- Arquitectura tradicional, folklore (costumbres, artesanías, etc.).
- Gastronomía y productos agroalimentarios.
- Rutas o paseos, a pie, en barco etc.; con la interpretación de la naturaleza y el paisaje.

En el caso concreto de este trabajo que se centra en la zona de Las Arribes del Duero y a partir de estas propuestas se ha trabajado en la planificación de ejemplos de rutas turísticas transfronterizas españolas donde se han realizado unos mapas temáticos (Fig. 42 y 43) con una descripción y los puntos de interés de cada ruta.

La descripción de las mismas se hace en base a las características singulares o a los aspectos o puntos interesantes a visitar, que se destacan con una simbología temática, detallada en una leyenda junto a los mapas que se adjuntan (Turismo de Interior, Castilla y León. 2003; Lázaro, 2004).

Las tres rutas que se han definido son las siguientes:

Ruta 1: “Entre las escaleras del Duero”. (**Freixo de Espada á Cinta – Vilvestre**), paseo en barco y visita al aula geológica del Museo de la Casa de los Frailes de Vilvestre.

Ruta 2: “Paisaje, agua y roca”. (**Saucelle – Freixo de Espada á Cinta**).

Ruta 3: “Ruta de Contrastes”. (**Hinojosa de Duero – La Fregeneda – Barca D’Alva – Freixo de Espada á Cinta**).

Desde el puerto fluvial de Vega Terrón en La Fregeneda arranca la ruta fluvial que lleva hasta Oporto. Es un recurso turístico de la zona que podría ser un “*gancho*” más, para que el turismo alcanzara en Las Arribes del Duero la importancia que se merece, a igual que el ferrocarril abandonado que cruza Las Arribes desde Barca de Alba (Portugal) a La Fuente de San Esteban (España) (Zamarreño, 2005).

RUTA 1: “ENTRE LAS ESCALERAS DEL DUERO”

Recorrido: Freixo de Espada á Cinta (Portugal) – Vilvestre (España).

Tipo de recorrido: Carretera - Paseo en barco-Visita al Aula de Interpretación Geológica.

Época Recomendada: Primavera y otoño.

Descripción de la ruta: (Fig. 42) Vilvestre es un pueblo donde culmina el cambio orográfico, entre la penillanura y Las Arribes. La ruta atraviesa un gran desnivel topográfico escalonado por bancales. En Vilvestre podemos encontrar un importante legado histórico - artístico con restos arqueológicos, como un taller neolítico que atestigua que la zona ha estado habitada por los antiguos pueblos ibéricos y un paisaje característico de cultivo en bancales.

En el aula de interpretación geológica del Museo de la Casa de los Frailes, podemos reconstruir la historia geológica del paisaje de Las Arribes y su entorno. Ver Anexo II.

Desde Vilvestre se abarca una espléndida vista panorámica del río Duero. Los cultivos en bancales y la vegetación natural crean un paisaje de relieve escalonado según bajamos al Duero a través de cuyas aguas podemos realizar un paseo en barco, en un ambiente natural de paz y sosiego.

Infraestructura Turística: Bar-Restaurante, Albergue.

Línea de autobús: Vilvestre-Salamanca.

Productos típicos: Aceite, Almendras, Queso, Vino, Frutales, Gastronomía.

Cartografía: Mapa Topográfico Nacional. Escala 1/50000. Hoja 448 bis/449 Vilvestre. Centro Geográfico Nacional del Ejército.

Sugerencia: Posibilidad del enlace con la ruta 2 (Fig. 42).

RUTA 2: “PAISAJE, AGUA Y ROCA”

Recorrido: Saucelle (España) – Freixo de Espada á Cinta (Portugal).

Tipo de recorrido: Carretera.

Época Recomendada: Primavera y otoño.

Descripción de la ruta: (Fig. 42) El granito de Saucelle es atravesado por dos profundas corrientes de agua, el río Huebra y el Duero cuyas aguas retiene y embalsa la presa de Saucelle para forzarlas a producir electricidad. El pueblo de Saucelle corona la altiplanicie rocosa y ofrece miradores como balcones desde donde se divisan magníficas vistas paisajísticas transfronterizas (Zarza, 2002).

Entre el pueblo de Saucelle y el Salto de Saucelle se salva un gran desnivel topográfico que resalta la dimensión del paisaje de Las Arribes del Duero, según se sube o se baja, apreciándose la influencia humana, que subraya la grandeza del mismo.

Infraestructura Turística: Bar-Restaurante, Casa de turismo rural. Piscinas.

Productos típicos: Almendras, Aceite, Frutales, Vino, Gastronomía.

Cartografía: Mapa Topográfico Nacional. Escala 1/50000. Hoja 448 bis/449 Vilvestre. Centro Geográfico Nacional del Ejército.

Sugerencia: Posibilidad del enlace con la ruta 1 y 3 (Fig. 42 y 43).

RUTA 3: "RUTA DE CONTRASTES"

Recorrido: *Hinojosa de Duero – La Fregeneda (España) – Barca D’Alva – Freixo de Espada á Cinta (Portugal)*

Tipo de recorrido: Carretera.

Época Recomendada: Primavera y otoño.

Descripción de la ruta: (Fig. 43) En Hinojosa, como puerta de entrada a Las Arribes, cambia la percepción del entorno. El clima severo de la penillanura se suaviza al adentrarnos en Las Arribes con el desarrollo de una flora y fauna singular y cultivos de tipo mediterráneo: vid, olivo, almendros y frutales. Las tierras ganaderas con ricos pastos de la penillanura se precipitan por los arribes surtidos de bancales con vegetación mediterránea. En La Fregeneda y en Hinojosa de Duero se encuentra un patrimonio rico y diverso del que forman parte la cultura religiosa con las ermitas e iglesias de interés artístico, los restos arqueológicos visigodos, romanos y los restos de antiguos castros ibéricos. También hay que destacar la arquitectura tradicional que se refleja en las portadas de piedra de cantería de la zona (Zarza, 1995).

Los alrededores de Hinojosa y la Fregeneda están recorridos por un ferrocarril del siglo XIX, que serpentea y atraviesa Las Arribes hasta Portugal, en un recorrido de 17 kilómetros, cabalgando los valles encajados con 13 puentes y horadando el sustrato rocoso con 20 túneles. Merece mención especial, en el paso transfronterizo La Fregeneda – Barca D’Alva, el “Muelle de Vega Terrón”, que es un puerto fluvial en la confluencia del río Águeda y el Duero, bajo el tramo del puente internacional del ferrocarril. Este muelle permite la navegación por el Duero, desde La Fregeneda hasta la ciudad de Oporto y el océano Atlántico, recorriendo una distancia de 179 Km.

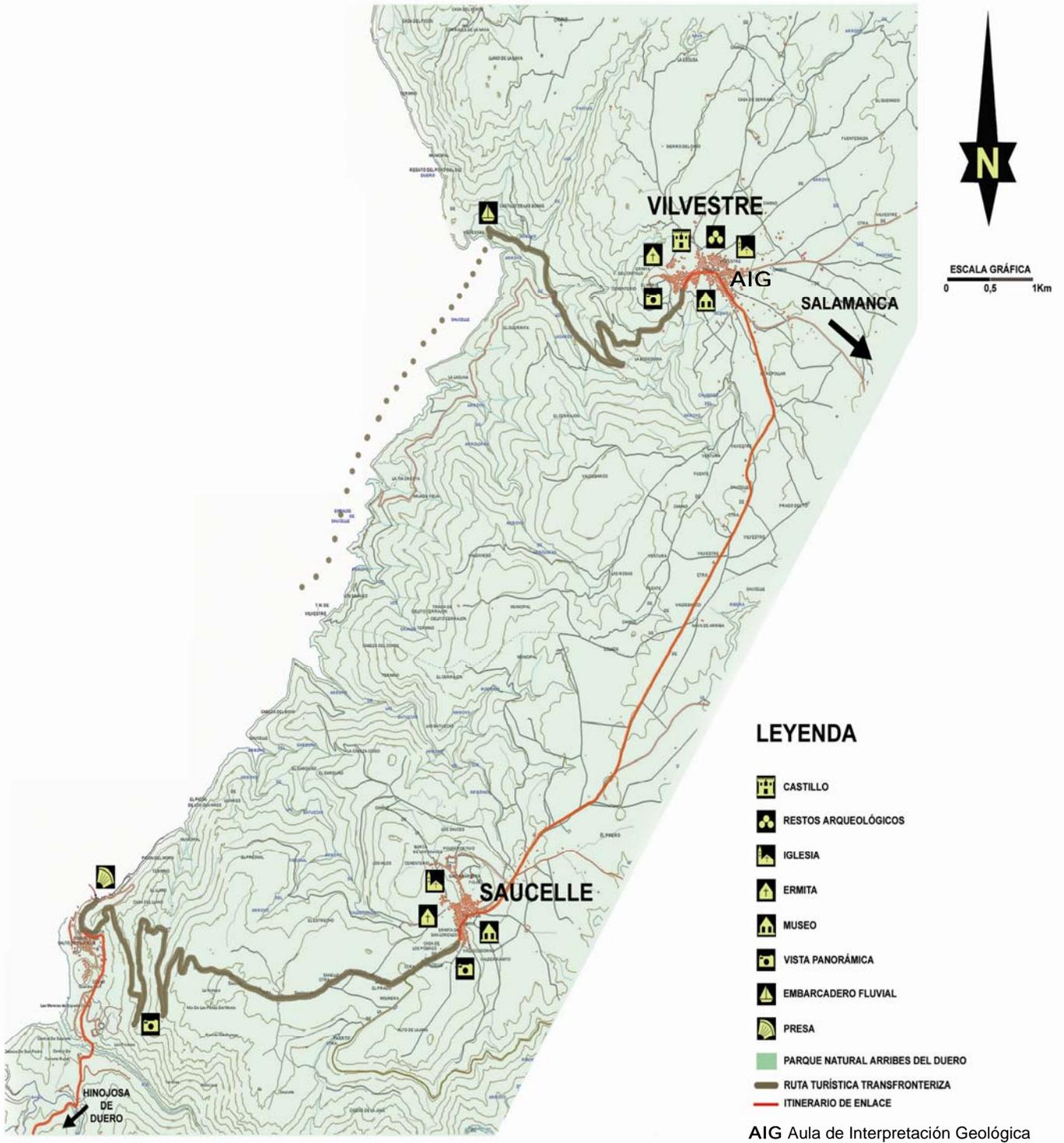
Infraestructura Turística: Bar-Restaurante, Centros y Casas de Turismo Rural. Puerto fluvial.

Productos típicos: Queso, Almendras, Aceite, Frutales, Bollería y Repostería, Gastronomía.

Cartografía: Mapa Topográfico Nacional. Escala 1/50000. Hoja 448 bis/449 Vilvestre. Hoja 474/5 Lumbrales. Centro Geográfico Nacional del Ejército.

Sugerencia: Posibilidad del enlace con la ruta 2 (Fig. 42).

RUTA 1 TRANSFRONTERIZA: ENTRE LAS ESCALERAS DEL DUERO



RUTA 2 TRANSFRONTERIZA: PAISAJE, AGUA Y ROCA

Fig. 42. Ruta turística transfronteriza 1 (“Entre las Escaleras del Duero”) y 2 (“Paisaje, agua y roca”).
(Fuente: Elaboración propia)

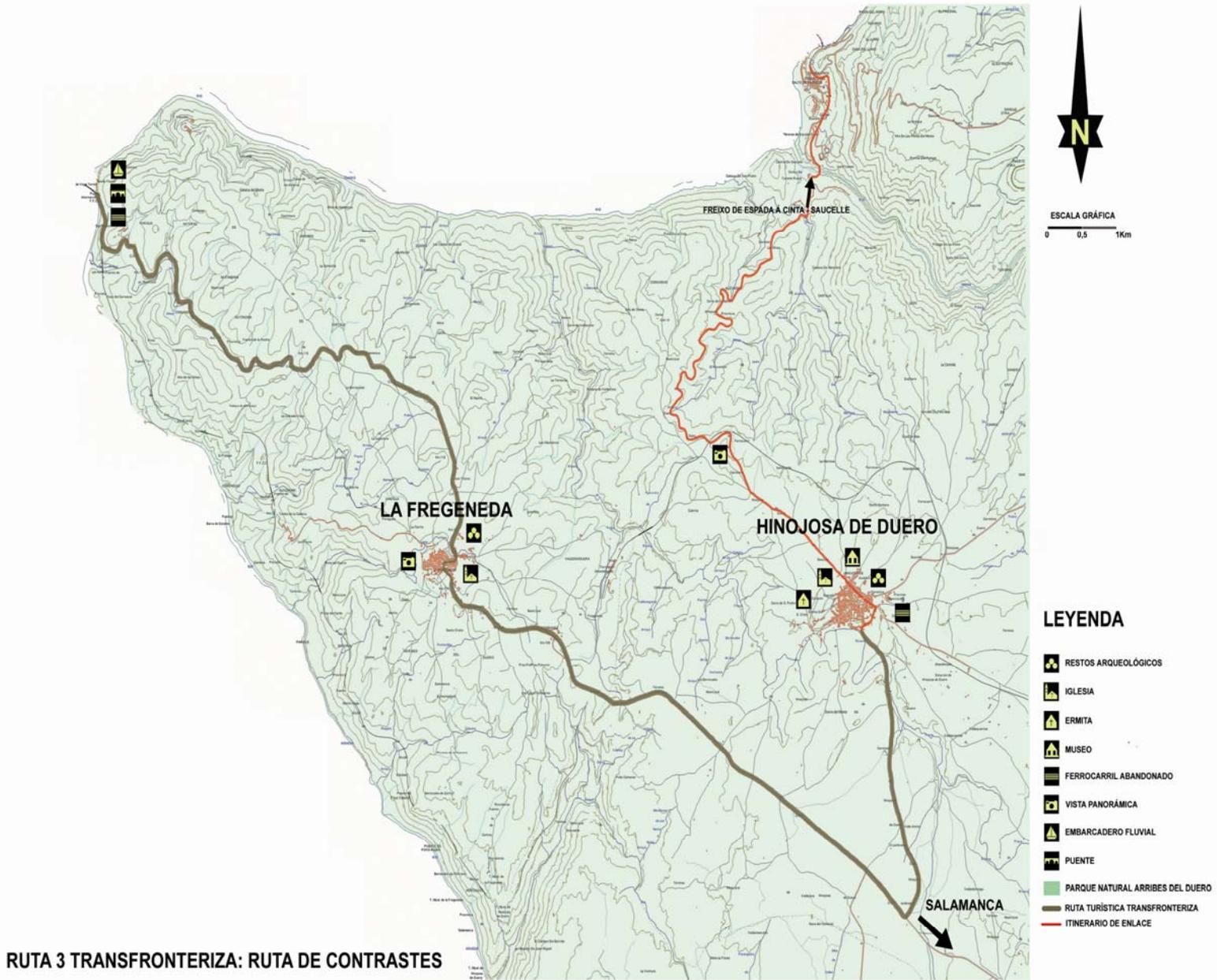


Fig. 43. Ruta turística transfronteriza 3 ("Ruta de Contrastes"). (Fuente: Elaboración propia)

Estas rutas transfronterizas nos permitirán guardar experiencias que invitan a percibir de una manera distinta los principales valores naturales y la huella humana en Las Arribes del Duero. Su finalidad es integrar la educación ambiental, dentro del desarrollo socio-económico de la zona, junto con los recursos naturales y culturales del espacio natural con garantías de calidad y bienestar social, para emprender nuevas propuestas e iniciativas con el compromiso y la cooperación para su desarrollo y conservación (Nieto, 2002).

Las Arribes del Duero es un Espacio Natural, que está integrado en la red de Parques Naturales de la Comunidad de Castilla y León y que tiene una interesante geología, flora, fauna y cultura. La minería y las producciones tradicionales de cultivos en bancales dejan al descubierto un patrimonio geológico y cultural rico y diverso, que ofrece un gran potencial de nuevas oportunidades de dinamización.

Las Arribes del Duero presentan unos recursos naturales paisajísticos y geoculturales para los que es interesante estudiar con profundidad posibles alternativas para su divulgación y su conservación en el medio ambiente. Se ha estudiado por un lado la geología que define al espacio natural y por otro lado la evolución del paisaje con el cultivo en bancales.

Iniciativas como la realizada en el año 2005 por el grupo de trabajo intercomunitario entre la UTAD (Universidad de Vila Real, Portugal) y la USAL (Universidad de Salamanca, España), a través del programa europeo de INTERREG (en cuyo marco se ha integrado parte del trabajo que luego ha constituido esta memoria) marca un importante precedente en la zona sobre la revalorización del patrimonio geológico en Las Arribes del Duero, como un georrecurso integrado dentro de un desarrollo sostenible en el espacio natural transfronterizo, junto con otras propuestas de dinamización y recuperación socioeconómica.

V

CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES.

En este trabajo hemos concluido con los siguientes puntos:

- 1. El patrimonio geológico es una asignatura pendiente dentro de los ámbitos y programas medioambientales en el plan rector de uso y gestión de los recursos del Parque Natural de Arribes de Duero y así plasmar los puntos e itinerarios de interés geológico, que aporten más allá de los valores científicos-divulgativos, equiparables con la bioconservación y biodiversidad del espacio natural. Términos como “georrecurso cultural”, “geodiversidad”, “geoconservación” deben de figurar y llevarlos a la práctica en las figuras legales de ordenación y protección de los recursos naturales en Las Arribes del Duero, ya que la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 299), obliga a la creación de un catálogo exhaustivo del patrimonio geológico.

- 2. Las herencias culturales del cultivo en bancales y el patrimonio geológico de Las Arribes del Duero, necesitan una dinamización y una gestión responsable. Este trabajo pretende ser una aportación más de un desarrollo sostenible de los recursos naturales de Las Arribes del Duero, proponiendo actividades como el turismo medioambiental, con la finalidad de obtener unos resultados acordes a los objetivos planteados como dinamización y reconocimiento del patrimonio geológico.

- 3. Hay que establecer propuestas de recuperación socioeconómica centradas en la conservación del patrimonio geocultural e intereses turísticos como una especialización y diversificación del sector económico. La planificación, consolidación y señalización de itinerarios geoculturales y medioambientales basados en la revalorización e integración del patrimonio geológico y cultural, puede ser una de estas actuaciones.

- 4. Las Arribes del Duero a través de rutas, paseos e itinerarios puede ser un aula abierta, interpretando el medio natural, estudiando las relaciones de la geología con los elementos culturales y biológicos para entender, por ejemplo, la relación entre los bancales, el microclima y la geomorfología.

- 5. Hay que fomentar la educación ambiental como forma de conservar el espacio natural con garantías de calidad y bienestar social, desde el compromiso y la cooperación entre todos y todas las entidades/agentes públicos y privados, tanto del ámbito local, provincial como autonómico para que los proyectos y los programas europeos alcancen todos sus objetivos.

VI

ANEXOS

VI. ANEXOS.

Los anexos, de elaboración propia, son réplica de los paneles que se muestran en el aula de interpretación geológica del Museo de la Casa de los Frailes en Vilvestre. (Posters I-III) y en la Reunión Ibérica sobre Patrimonio Geológico Transfronterizo del Duero, 3 y 4 de Junio de 2005 (Póster IV).

ANEXO I:

Póster I: Geología de Las Arribes del Duero.

Póster II: Historia Geológica de la formación de Las Arribes del Duero.

Póster III: Recursos naturales de Las Arribes del Duero.

Póster IV: Cara y **Cruz** de los bancales en Las Arribes del Duero.

ANEXO II: Reproducción Audiovisual del Aula Geológica de Vilvestre, 2005.

ADJUNTAR POSTER I

Geología de Las Arribes del Duero.

ADJUNTAR POSTER II

Historia Geológica de la formación de Las Arribes del Duero.

ADJUNTAR POSTER III

Recursos naturales de Las Arribes del Duero.

ADJUNTAR POSTER IV

Cara y **Cruz** de los bancales en Las Arribes del Duero.

ANEXO II

Reproducción Audiovisual del Aula Geológica de Vilvestre, 2005.

VII

BIBLIOGRAFÍA

VII. BIBLIOGRAFÍA.

Alonso Gavilán G. y Civis Llovera J. (2001): Paisaje Geológico de la Provincia de Salamanca en Patrimonio Geológico de Castilla y León. Ed. Nuche del Rivero. Enresa. Madrid. 226-246 págs.

Arribas Moreno, A. (1978): Mineral Paragénesis in the Variscan Metallogeny of Spain. Stvd. Geol.. Salmant. Univ. Salamanca, 14. págs. 223-260.

Bea, F., Carnicero A., Gonzalo J. C., López Plaza M., Rodríguez Alonso M. D. (1988): Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico: libro homenaje a L. C. García de Figuerola. Ed. Rueda. Madrid. 542 págs.

Bea, F. y Ugidos, J. M. (1976): Anatexia inducida; petrogénesis de los granitos hespéricos de tendencia alcalina; Parte I, Leucogranitos del área O de Zamora y Salamanca. Studia Geológica, Universidad de Salamanca, 11, pages 9-24.

Bernardo de Sousa M., Rodríguez Alonso M. D., De San José M. A., Araujo Herranz P., Perejón A., Rábano I., Gutiérrez Marco J. C., Prieto M. y Martín J. (1984): Precámbrico y paleozoico del Macizo Ibérico. Cuadernos de Geología Ibérica, nº 9. 321 págs.

Cabero Diéguez, V. (1992): Diagnóstico socioeconómico y ambiental del Arribe del Tormes (Salamanca-Zamora). Universidad de Salamanca. Salamanca. 88 págs.

Cabero Diéguez, V. y Martín Jiménez M^a I. (1995): Salamanca y sus comarcas. Ed. Agedime, S.L. Editorial Mediterráneo. Madrid. Págs. 113 – 128.

Cabero Diéguez, V. (1998): Salamanca en el umbral del S. XXI en el marco de la Unión Europea. Estudios y debates para el desarrollo de la provincia de Salamanca. España. Salamanca. 245 págs.

Cabero Diéguez, V. (Ed.) (1998): Paisaje y Medio Ambiente. Universidad de Valladolid. Valladolid. 152 págs.

Cabero Diéguez, V. (2004): Participación social en Espacios Naturales Protegidos. I Simposio Hispano-Suizo: La integración Social de los Espacios Naturales Protegidos. Universidad de Salamanca. MiraSuiza -JCyL. Salamanca 17 – 19 Mayo de 2004.

Cabero Diéguez, V. y Sánchez López, F. (1994): La frontera hispano-portuguesa en el marco de la nueva Europa: La región fronteriza de Salamanca. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología. C.S.I.C y Universidad de Salamanca. Salamanca. 274 págs.

Cabo, A. y Manero, F. (1990): Las Comarcas Tradicionales. Geografía de Castilla y León. Tomo 8. Ámbito Ediciones S.A. Valladolid. Págs. 177-211.

Calzón Valiente, M. A. (2000): Las mejores excursiones por Las Arribes del Duero. Ed. El Senderista. Madrid. 223 págs.

Cáncer Pomar, L. (1999): La degradación y protección del paisaje. Cátedra. Madrid. 247 págs.

Carnicero A. (1980). Estudio petrológico del metamorfismo y los granitoides entre Cipérez y Aldea del Obispo (W de la provincia de Salamanca). Tesis Doctoral. Univ. De Salamanca. 202 pág.

Carnicero, A. (1982): Estudio del metamorfismo existente en torno al granito de Lumbrales (Salamanca). *Studia Geológica*, Universidad de Salamanca, 17; pages 7-20.

Carnicero A. (1981): Granitoides del Centro Oeste de la Provincia de Salamanca; Clasificación y correlación. *Cuadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 2; 1, pages 45-49.

Casas del Corral, V. M. (1998): Arribes del Duero, a ambos lados de la frontera. Ed. Edilesa. León. España. 48 págs.

Castillo Martín, A. (1996): Peculiaridades y estrategias de conservación del Patrimonio Geológico. *Geogaceta*, 19, págs. 195-199.

CNIG (Ed.) (2006): Atlas Nacional de España: Geología, Geomorfología y Edafología. Monografías. Ed. Ministerio de Fomento. 195 págs.

Corrección de errores al Decreto 164/2001, de 7 de Junio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Espacio Natural Arribes del Duero (Salamanca-Zamora). *B.O.C.y.L*; N° 141.

Crespo Redondo, J. (1968): El paisaje agrario en Las Arribes del Duero. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C). Madrid. 148 págs.

Decreto 164/2001, de 7 de Junio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Espacio Natural Arribes del Duero (Salamanca-Zamora). *B.O.C.y.L*; N° 114.

Díaz García, L. (1999): Salamanca, pueblo a pueblo. Ed. Ediciones-94, S. C. Zaragoza. 216 págs.

Durán Valsero, J. J., Carcavilla Urqui, L. y López Martínez, J. (2005): Patrimonio Geológico: Una panorámica de los últimos 30 años en España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.)*, 100 (1-4), págs. 277-287.

Escuder Viruete, J. (1999): Evolución tectonotermal del domo gnéisico del Tormes, Salamanca, NO del Macizo Ibérico: implicaciones para la historia compresional y extensional de la zona Centro Ibérica. Tesis Universidad de Zaragoza (1995) publicada en *Nova Terra* n° 15. 351 págs.

Escuder Viruete, J., Arenas, R. y Martínez Catalán, J. R. (1994): Evidencias metamórficas y estructurales de extensión tardiorogénica hercínica: el ejemplo del Domo Gneísico del Tormes (NO Salamanca). *Geogaceta*, 16, págs. 35-38.

Estanislao de Luís, C. (coord.) (2008): Arribes del Duero: Guía de la naturaleza. Ed. Edilesa. León. 219 págs.

Gallego Valcarce, E. y García Cortés, A. (1996): Patrimonio Geológico y Espacios Naturales Protegidos. *Geogaceta*, 19, págs. 202-206.

García Abad, F. J. y Martín Serrano, A. (1980): Precisiones sobre la génesis y cronología de los relieves apalachianos del macizo hespérico (Meseta Central Española). *Estudios Geolo.*, 36, págs. 391-401.

García Cortés, A., Rábano, I., Locutura, J., Bellido, F., Fernández Gianotti, J., Martín Serrano, A., Quesada, C., Barnolas, A. y Durán, J. J. (2000): Contextos geológicos españoles de relevancia internacional: establecimiento, descripción y justificación según la metodología del proyecto Global Geosites de la UGS. Boletín Geológico y Minero, vol. 111- 6, págs. 5-38.

García de Figuerola, L. C. y Parga, J. R. (1971): Características fundamentales de los “Sierros” de la provincia de Salamanca. Boletín Geológico y Minero. T, LXXXII-III-IV, págs. 287-290.

García Sánchez, A., Martín Patino, M. T. y Saavedra, J. (1985): Pegmatitas mineralizadas con Li, Sn, Ta, etc. en el Centro Oeste de España. Cuadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe. 9, pages 131-147.

Gonzalo, J. C. y Carnicero, A. (2005): “Los fluidos del magma: los filones de la Fregeneda (Salamanca)”. En: Reunión Ibérica sobre Patrimonio Geológico Transfronterizo del Duero. Interreg III A Sec. XXI, acción 2.2, pósters. págs. 21-24.

Gonzalo, J. C., López-Plaza, M., Domínguez-Vadillo, A., López-Moro, F.J., (1994): Las anatexias del Domo del Tormes y su significado litoestratigráfico (prov. De Salamanca y Zamora). Bol. Geol. Min. Esp. 105, 397-411.

Hortelano Mínguez, L. A. (2003): Parque Natural Arribes Del Duero-Douro Internacional, (Plano – Guía). Ed. C.I.T y Mancomunidad de Las Arribes del Duero. Junta de Castilla y León.

Huerta, P., Armenteros, I., Corrochano, A., Colombo, F., Rico, A. y González Delgado, J.A. (2006): Itinerarios Geológicos por la Cuenca del Duero. Sociedad Geológica de España. Geo-guías, 2. 156 págs.

Julivert, M. (1971): Décollement tectonics in the Hercynian Cordillera of NW Spain. Amer. Jour. Sci., 270. 1-29 pp.

Kéller, P. (2004): La compatibilidad del turismo y el desarrollo sostenible en los espacios naturales protegidos. Ministerio Suizo de Economía. I Simposio Hispano-Suizo: La integración Social de los Espacios Naturales Protegidos. MiraSuiza-JCyL. Salamanca 17 – 19 Mayo de 2004.

Lago, M., Arranz, E., Andrés, J. A. y Galé, C. (1999): Inventory and cataloguing of petrological resources into the geological heritage: theoretical basis. Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the new millennium. Págs. 129-131. Madrid (Spain).

Lago, M.; Pocovi, A.; Caris, P.; Gil Imaz, A. y Erranz, E. (1996): El magmatismo calco-alcalino, pérmico, de la cadena Ibérica: su interés como Patrimonio Geológico. Geogaceta, 20 (5), págs. 1177-1179.

Lago San José, M.; Arranz Yagüe, E. y Andrés Moreno, J. A. (1996): Los materiales petrológicos como componentes del Patrimonio Geológico. Geogaceta, 19, págs. 200-201.

Lázaro, F. (2004): Alojamientos de Turismo Rural (Catálogo 2005). Ed. Incal Información S.L. Valladolid. Págs. 264 – 321.

Ley 8/1991, de 10 de Mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León). BOCY 1001 de 29 de Mayo de 1991.

Ley 5/2002, de 11 de Abril, de Declaración de Parque Natural de Arribes del Duero (Salamanca-Zamora). B.O.C.y.L; N° 79.

Ley 42/2007, de 13 de Diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. B.O.E nº 299. págs. 51275-51327.

López Moro, F.J. (2000). Las Rocas Plutónicas Calcoalcalinas y Shoshoníticas del Domo Varisco del Tormes (Centro-Oeste Español). Estudio mineralógico, geoquímico y petrogenético. PhD Thesis, Univ. Salamanca, Spain.

López Moro F. J., López Plaza M., Franco P. y Gomes E. (2005): “El control litológico y los cursos de agua: las Cascadas del pozo de los Humos (Salamanca) y faia de Agua Alta (Bemposta)”. En: Reunión Ibérica sobre Patrimonio Geológico Transfronterizo del Duero. Interreg III A Sec. XXI, acción 2.2, pósters. págs. 34-37.

López Moro F. J. y López Plaza M. (2005): “El Monte-Isla de La Peña (Salamanca): control litológico y estructural”. En: Reunión Ibérica sobre Patrimonio Geológico Transfronterizo del Duero. Interreg III A Sec. XXI, acción 2.2, pósters. págs. 38-42.

López Plaza, M. (1980): Comportamiento reológico, fuerza ascensional y deformación en el material granítico; aplicación al Plutón de Ledesma (Salamanca). Boletín Geológico y Minero, 91; 5, pages 37-48.

López Plaza, M. (1982). Contribución al Conocimiento de la Dinámica de los Cuerpos Graníticos en la Penillanura Salmantino-Zamorana. PhD Thesis, Univ. Salamanca, Spain.

López Plaza, M., Carnicero, A. y Gonzalo, J. C. (1982): Estudio geológico del campo filoniano de la Fregeneda (Salamanca). Studia Geológica Salmanticensis, XVII, págs. 89-98.

López Plaza, M. y Gonzalo, F. J. (1983): Tipificación estructural de los filones estanno-volframíferos más representativos de la penillanura Salmantino-Zamorana. Studia Geológica, Universidad de Salamanca, 18; pages 159-170.

López Plaza, M. y Gonzalo, J. C. (1986): Los granitos hercínicos como indicadores de la evolución estructural del Macizo. Hercínica. 2; 1, pages 57-64.

López Plaza, M., Gonzalo, J. C. (1993). Caracterización geoguímica de las anatexias del Domo del Tormes (Prov. de Salamanca y Zamora). Rev. Soc. Geol. Esp. 6, 113-128.

López-Plaza, M., López Moro, F.J., Gonzalo Corral, J. C., Carnicero, A. (1999). Asociaciones de rocas básicas e intermedias de afinidad calcoalcalina y shoshonítica y granitoides relacionados en el Domo Hercínico del Tormes (Salamanca y Zamora). Bol. Soc. Esp. Mineral. 22, 211-234.

López Plaza, M. y López Moro, F. J. (2003): Eurogranites in Western Castilla y León, 2003 September 21-26, Salamanca. España. Pt. III, The Tormes dome: guide book. Organized by Universidad de Salamanca. 192 págs.

Mapas Geológicos de España (Serie MAGNA) (2000): N° 500, 474/5, 448/9, 450, 422/3, 395/6, 367/8. Escala 1/50.000. ITGME. Madrid.

Martín, F. (2001): Paseos por Las Arribes del Duero (España-Portugal). 2ª Edición. Amarú Ediciones. Salamanca. 198 págs.

Martín Izard, A., Reguilón, R. y Palero, F. (1992): Las mineralizaciones litiníferas del oeste de Salamanca y Zamora. Estudios Geol., 48; págs. 19-30.

Martín Serrano, A. (1988): El relieve de la región occidental zamorana. La evolución morfológica de un borde del Macizo Hespérico. Inst. Est. Zamoranos Florián de Ocampo, Dip. Zamora. 306 págs.

Martín Serrano, A. (1991): La definición y el encajamiento de la red fluvial actual sobre el Macizo Hespérico en el marco de geodinámica alpina. Rev. Soc. Geol. España, 4, (3-4), págs. 337-351.

Martín Serrano, A. (1999): El paisaje del Macizo Hespérico: La expresión de su geología alpina. Stvd. Geol. Salmant. Vol. Espec. VII: págs. 73-86.

Martín Vaquero, R. D. y Báez Puente A. (1998): Tierras de Abadengo. Ed. I.E.S. Tierras de Abadengo (Lumbrales). Salamanca. 95 págs

Martínez Fernández, F. J. (1974): Estudio del área metamórfica y granítica de los Arribes del Duero (Provincias de Salamanca y Zamora). Tesis Doctoral, Univ. Salamanca. 286 págs. Publicada en Cuad. Geo. Univ. Oviedo 73-141 pág.

Martínez Fernández, F. J., Julivert, M., Sebastián, M., Arboleya, M. L., Gil Iburguchi, J. I. (1988): Structural and thermal evolution of high grade areas in the northwestern parts of the Iberian Massif. Amer. Jour. Sci., 288. págs. 969-996.

Mata Miguel, L. (2002): Mapa Turístico de Salamanca. Ed. Patronato Provincial de Turismo de Salamanca. Salamanca.

Mayoral, E., Muñiz, F., Oñate, F., Aranbarri, P, y Miras, A. (1996): Patrimonio Geológico y Ecoturismo. Geogaceta, 19, págs. 198-199.

Meléndez Hevia, I. (2004): Geología de España, una historia de seiscientos millones de años. Ed. Rueda S.L. Madrid. 277 págs.

Montoya, R. y Morey, M. (2000): El paisaje y el hombre: valoración y conservación del paisaje natural, rural y urbano. Ministerio de Medio Ambiente. Parques Nacionales. Madrid. 383 págs.

Nieto Albert, L. M. (2002): Patrimonio Geológico, Cultura y Turismo. Boletín del Inst. de Estudios Giennenses, 182, págs. 109-122.

Nieto, L. M. (2001): Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. Boletín Geológico y Minero, vol. 112, nº 2, págs. 3-12.

Orden de 30 de Abril de 1992, de iniciación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Espacio Natural de Arribes del Duero. (BOCyL 22-5-92).

Parga, J. R. (1969): Sistemas de fracturas tardihercínicas del Macizo Hespérico. Trab. Lab. Geol. Laxe, 37. págs. 1-15.

Pellitero, E. (1981): Factores geológicos y genéticos en los yacimientos wolframíferos del norte de la provincia de Salamanca. Cuad. Lab. Xeol. Laxe, 2. págs. 227-257.

P.O.R.N (2001). Plan de Ordenación de Recursos Naturales del Espacio Natural Arribes del Duero. Tomo I. Inventario. Consejo regional de espacios naturales protegidos de Castilla y León. Valladolid. Junta de Castilla y León.

Preto Gomes, M. E. e López Plaza M. (Coord.) (2005): Património Geológico Transfronteiriço na Região do Douro. Roteiros. Edição: Universidade de Trás os Montes e Alto Douro. Vila Real. Portugal. 120 págs.

Puerto Martín, A., García Rodríguez J. A., y Saldaña Moral A. (1986): El paisaje: un estudio ecológico de su diversidad en ecosistemas salmantinos. Diputación de Salamanca. Salamanca. 204 págs.

Recio Cinos S. y Pereira Gómez D. (2005): "Cara y Cruz de los Bancales, en Las Arribes del Duero". En: Reunión Ibérica sobre Patrimonio Geológico Transfronterizo del Duero. Interreg III A Sec. XXI, acción 2.2, pósters. págs. 94-97.

Roda Robles E. (1993). Distribución, características y petrogénesis de las pegmatitas de la Fregeneda (Salamanca). Tesis Doctoral. Univ. País Vasco. 197 págs.

Roda, E. y Pesquera, A. (2001): Estado estructural, composición y significado geológico de los feldspatos alcalinos asociados a pegmatitas de la Fregeneda (Salamanca). Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía, 24, págs. 43-57.

Roda Robles, E., Pesquera Pérez, A., Velasco Roldán, F. y Fontan, F. (1999): The granitic pegmatites of the Fregeneda area (Salamanca, Spain). Mineralogical Magazine. 63; 4, pages 535-558.

Rodewald, R. (2004): La explotación agrícola en función de la protección del Medioambiente. Fundación Suiza para la tutela del paisaje. I Simposio Hispano-Suizo: La integración Social de los Espacios Naturales Protegidos. MiraSuiza-JCyL. Salamanca 17 – 19 Mayo de 2004.

Rodríguez Herrero, J. J. (Coord.) (2002): Conoce Salamanca (Vol. I-III). Ed. Grupo Promotor Salmantino, S.A. Salamanca. Diccionario enciclopédico de Salamanca y su Provincia.

Rodríguez Castellano, R. M. y López Plaza, M. (1992): Las anatexias del área de Villarino y su contexto geológico (Arribes del Duero, Noroeste de Salamanca). Stvdia. Geológica Salmanticensia, 28, págs. 71-101.

Madureira, L., Pereira, D., Teixeira, M. J., Recio, S. y Gonzalo J. C. (2005): Procura & Valorização dos Benefícios Ambientais e Culturais do Douro-Duero. En Interreg III A, Douro/Duero Séc. XXI. Aproveitamento e Valorização dos Recursos. UTAD, Vice-reitoria para a Investigação e Cooperação, Vila Real. Portugal. 39-52 págs.

Saavedra, J. (1982): Procesos Geológicos y Geoquímicos en la génesis de yacimientos Estanno-Wolframíferos Centro-Ibéricos. Boletín Geológico y Minero. T. XCIII-IV. Págs. 297-313.

Sanz Herráiz, C. (Coord.) (2003): Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. Págs. 99-100, 122-123, 308-309, 378-379, 622-623.

SIEMCALSA. (Editor) (1997): Mapa geológico y Minero de Castilla y León (Escala 1/400.000). Sociedad de Investigación y Explotación Minera de Castilla y León, S.A. Valladolid.

SIEMCALSA. (Editor) (2007): La minería en Castilla y León. Ed. Junta de Castilla y León. Valladolid. 400 págs.

Soria, M., Meléndez, G. y Page, K. N. (1996): Análisis comparativo del marco legal sobre la declaración de espacios geológicos protegidos en Gran Bretaña y España. Geogaceta, 19, págs. 207-210.

Turismo de Interior, Castilla y León. (2003). Ed. SOTUR, S.A. Junta de Castilla y León. Págs. 28, 84,40.

Ugidos, J. M. y Bea, F. (1979): Ensayo sobre la génesis de las rocas graníticas del Macizo Hespérico. Studia Geológica, Universidad de Salamanca, 14, pages 35-77.

Valladares, M. I., Barba, P., Colmenero, J. R., Armenteros, I. y Ugidos, J. M. (1998): La sucesión sedimentaria del Precámbrico superior – Cámbrico inferior en el sector central de la Zona Centro-Ibérica: isoestratigrafía, geoquímica y facies sedimentarias. Rev. Soc. Geol. España. Vol. 11 (3-4), págs. 271-283.

Vera, J. A. (editor) (2004): *Geología de España*. SGE-IGME, Madrid.

Vidal Romani, J. R. (1998): Formas y paisajes graníticos. Monografías, 55. Universidade da Coruña. A Coruña. 411 págs.

Villalobos, M., Guirado, J. y Fernández de Palacios, J. M^a. (2001): Patrimonio geológico y georrecursos culturales. Tierra y Tecnología, 23, págs. 15-22.

Zamarreño, J. C. (2005): Sendero GR – 14, el gran camino del Duero. Emociones en Salamanca. Rev. nº 3. Ed. Diputación de Salamanca. Salamanca. Págs. 18 – 22.

Zarza García, E. (Coord.) (2002): Paseando por Las Arribes. Ed. Patronato Provincial de Turismo de Salamanca. Salamanca. 16 págs.

Zarza García, E. (Coord.) (1995): Salamanca, tierras y gentes: la provincia y sus comarcas. Ed. Grupo Promotor Salmantino, S.A. Salamanca. Págs. 167-180.

EVOLUCIÓN DEL CULTIVO EN BANCALES EN LA FREGENEDA

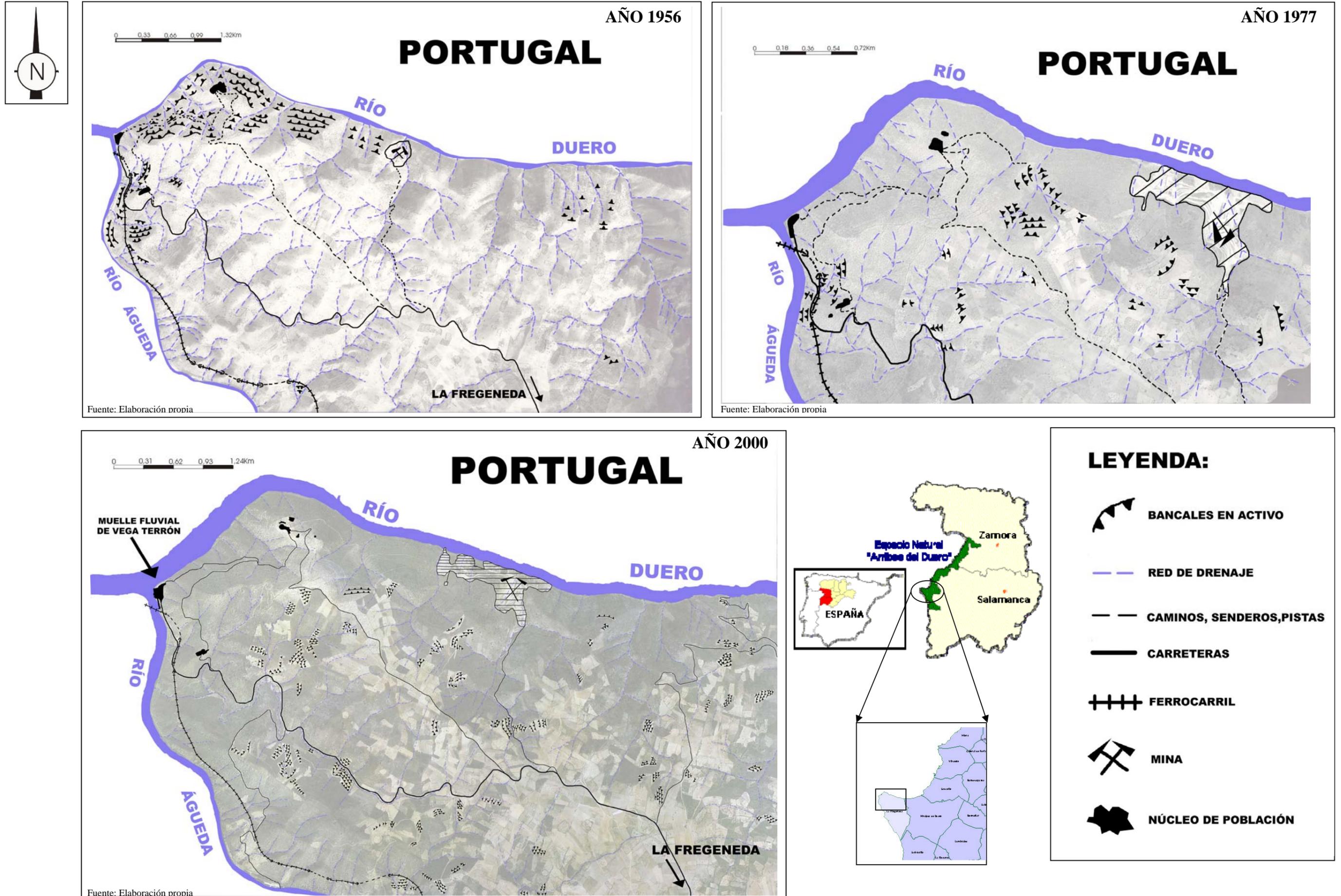
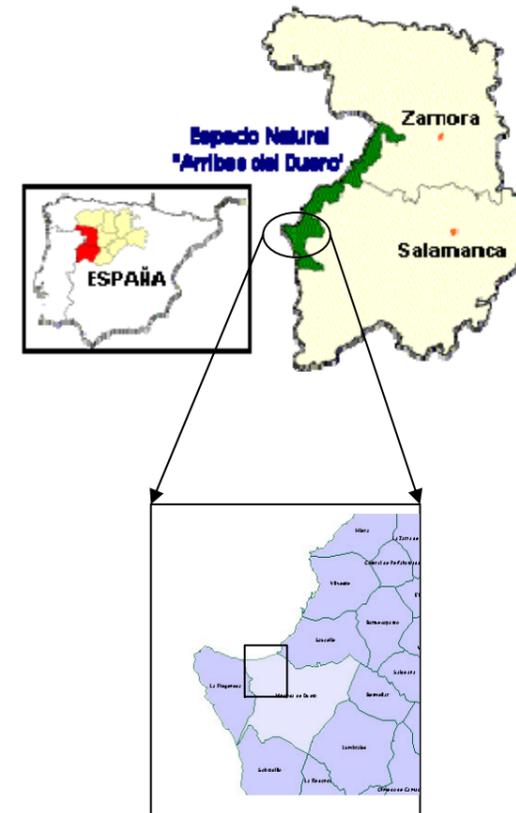
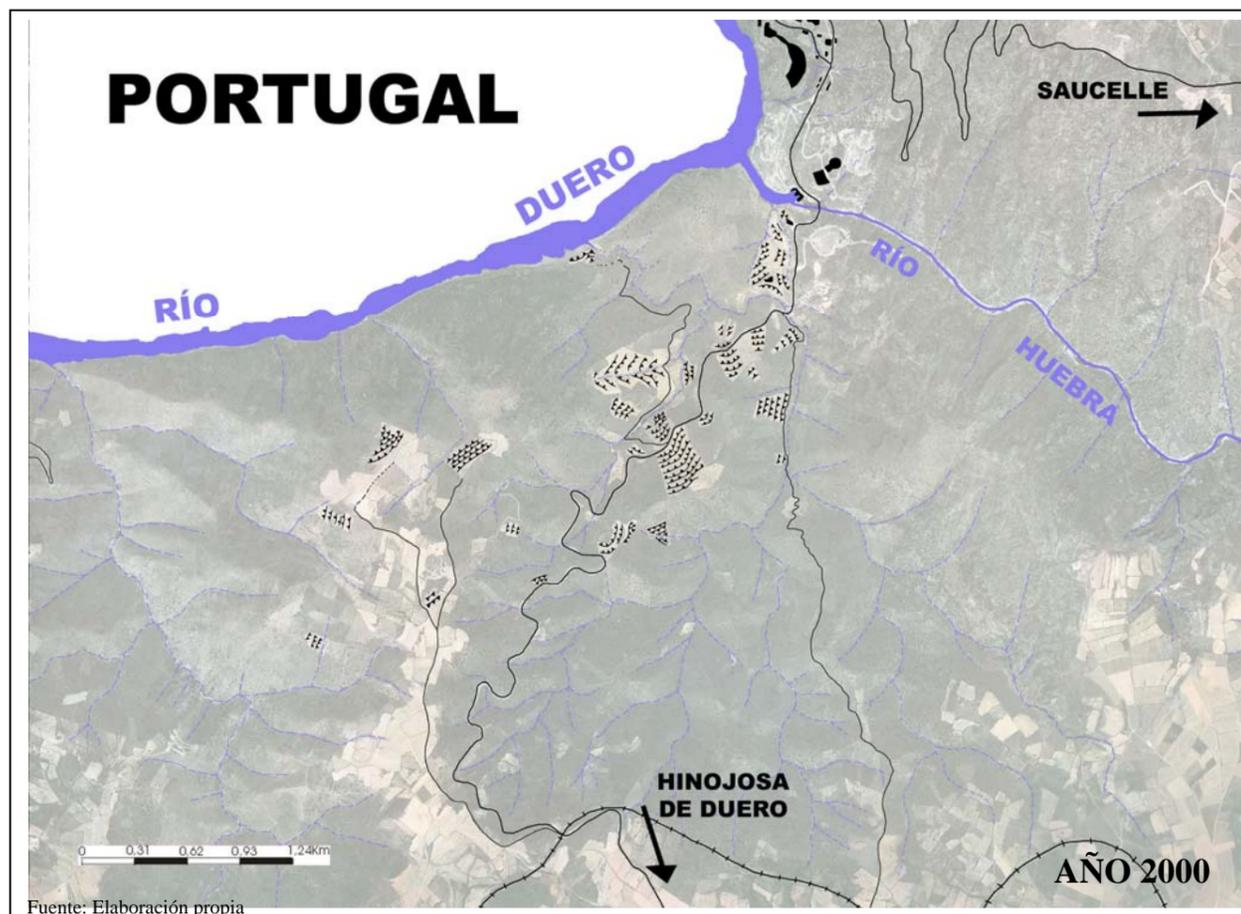
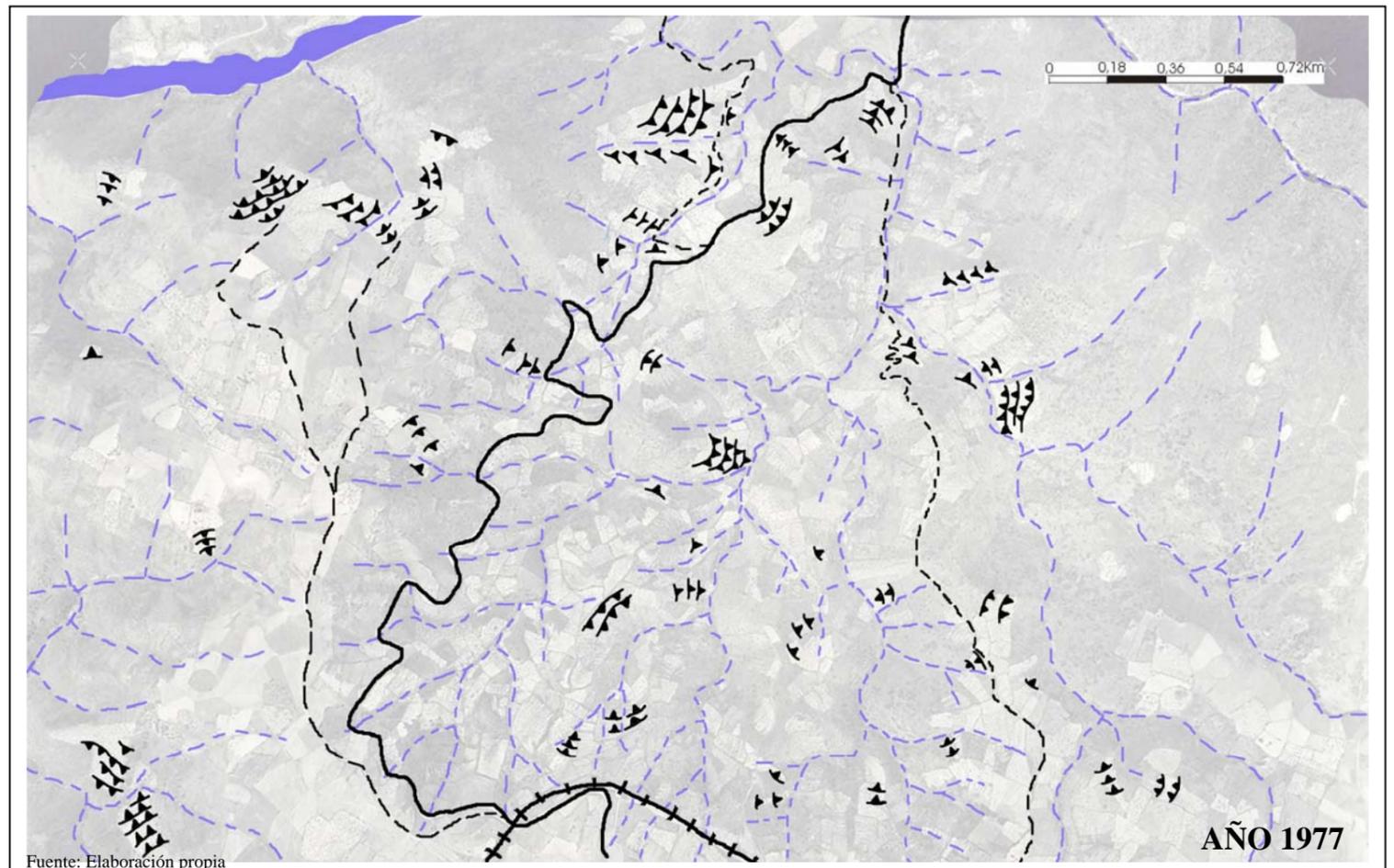
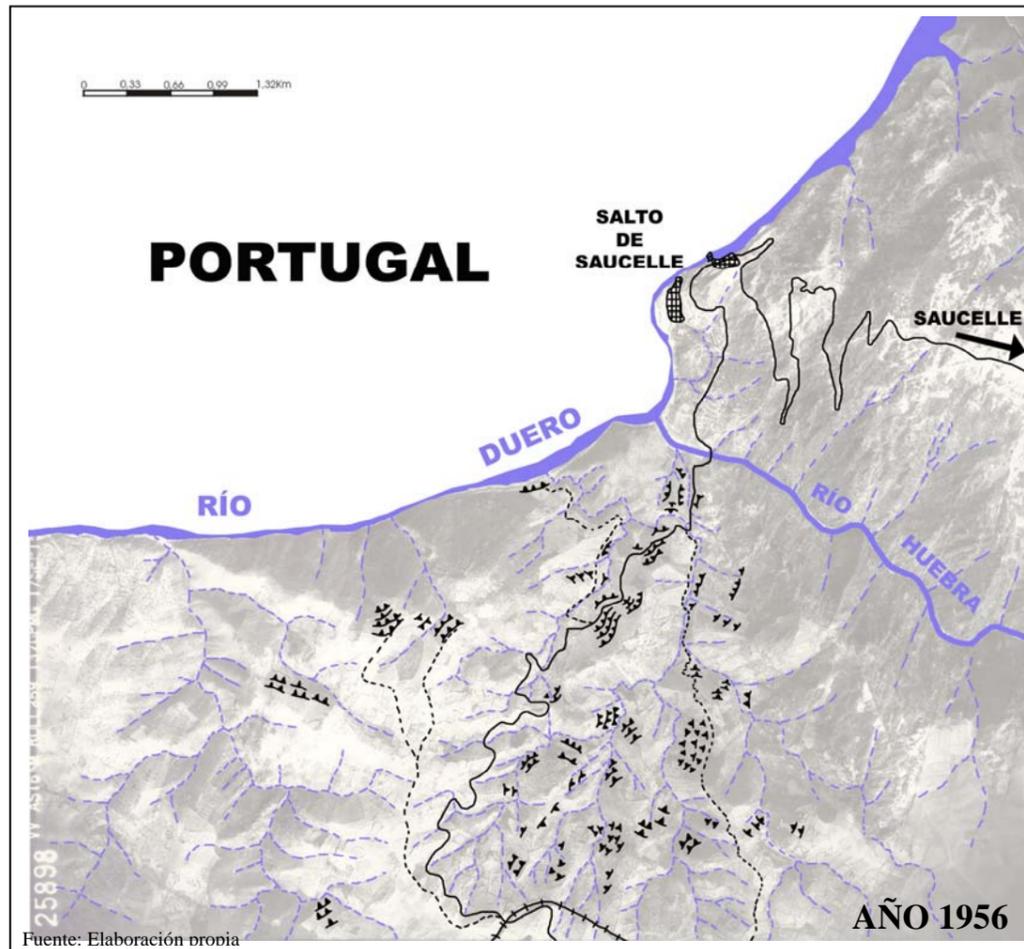
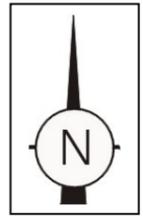


Fig. 33. Evolución del cultivo en bancales en La Fregeneda: a) 1956, b) 1977, c) 2000

EVOLUCIÓN DEL CULTIVO EN BANCALES EN HINOJOSA DE DUERO



LEYENDA:

-  **BANCALES EN ACTIVO**
-  **RED DE DRENAJE**
-  **CAMINOS, SENDEROS, PISTAS**
-  **CARRETERAS**
-  **FERROCARRIL**
-  **MINA**
-  **NÚCLEO DE POBLACIÓN**

Fig. 34: Evolución del cultivo en bancales en Hinojosa de Duero: a) 1956, b) 1977, c) 2000

EVOLUCIÓN DEL CULTIVO EN BANCALES EN SAUCELLE

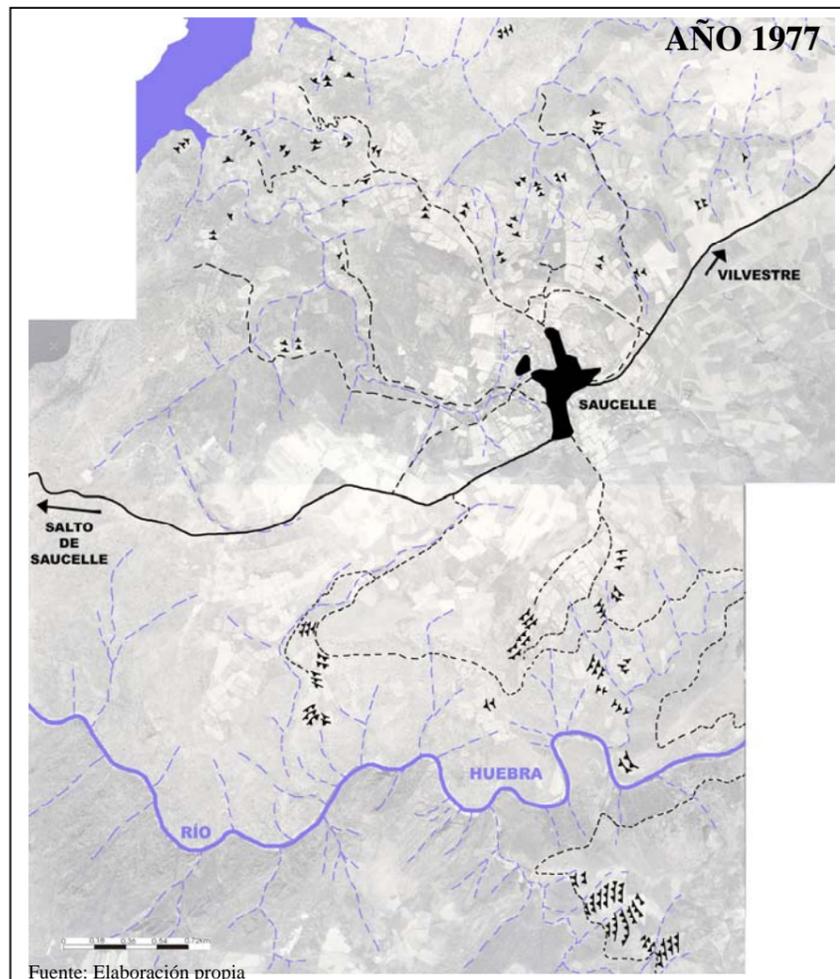
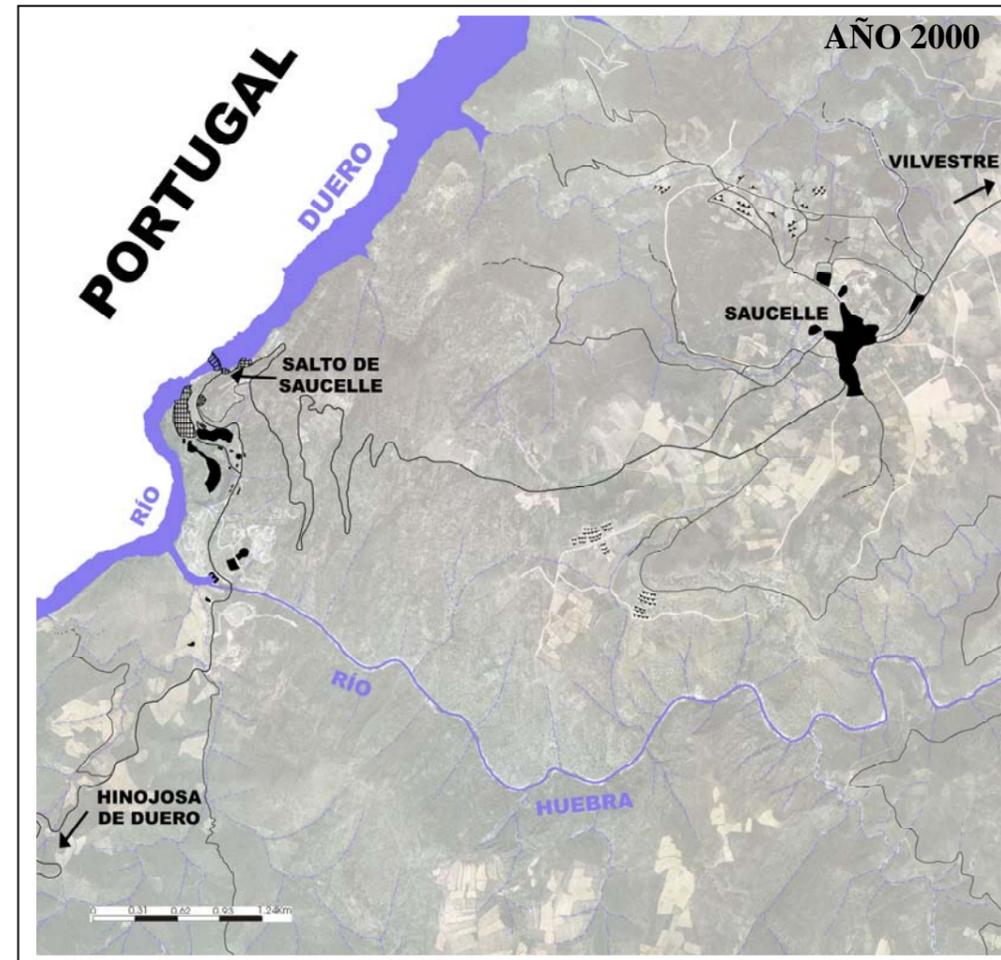
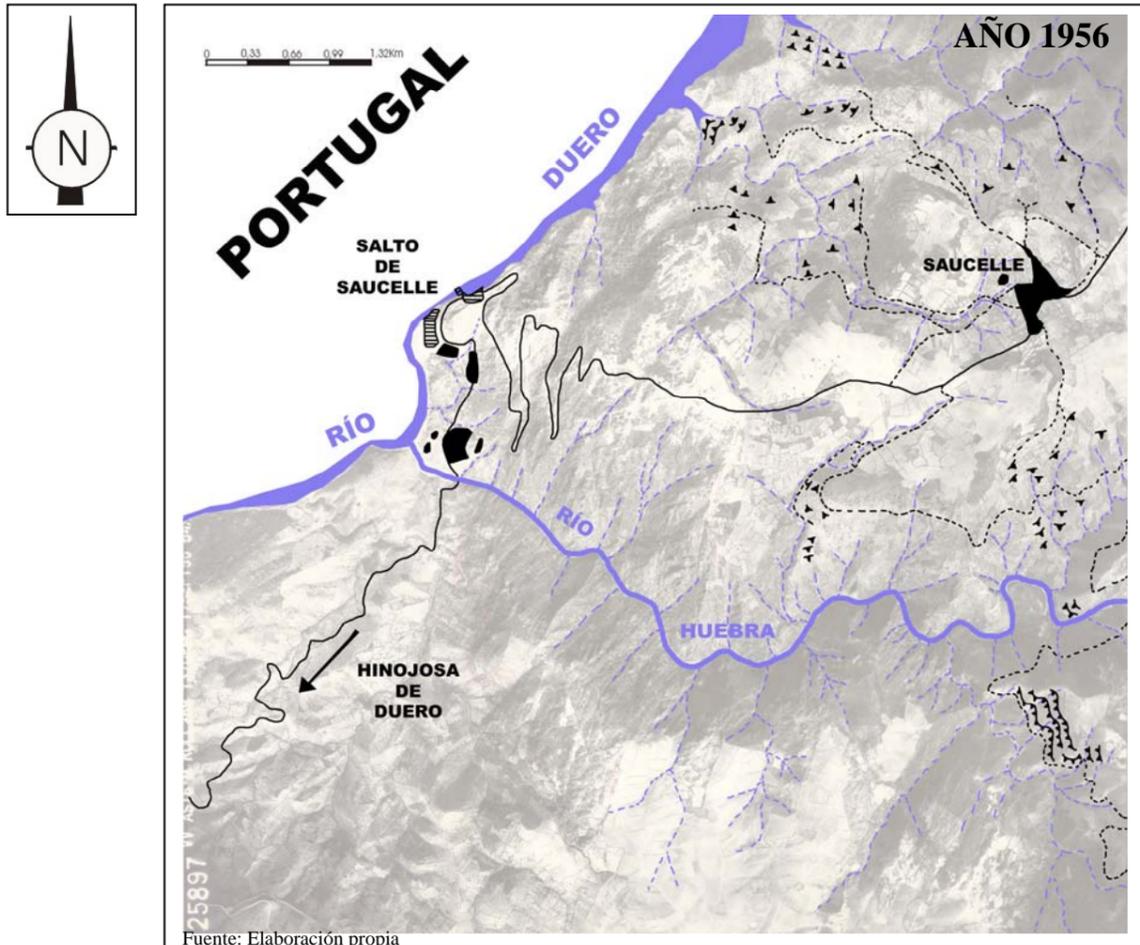


Fig. 35. Evolución del cultivo en bancales en Saucelle: a) 1956, b) 1977, c) 2000

EVOLUCIÓN DEL CULTIVO EN BANCALES EN VILVESTRE

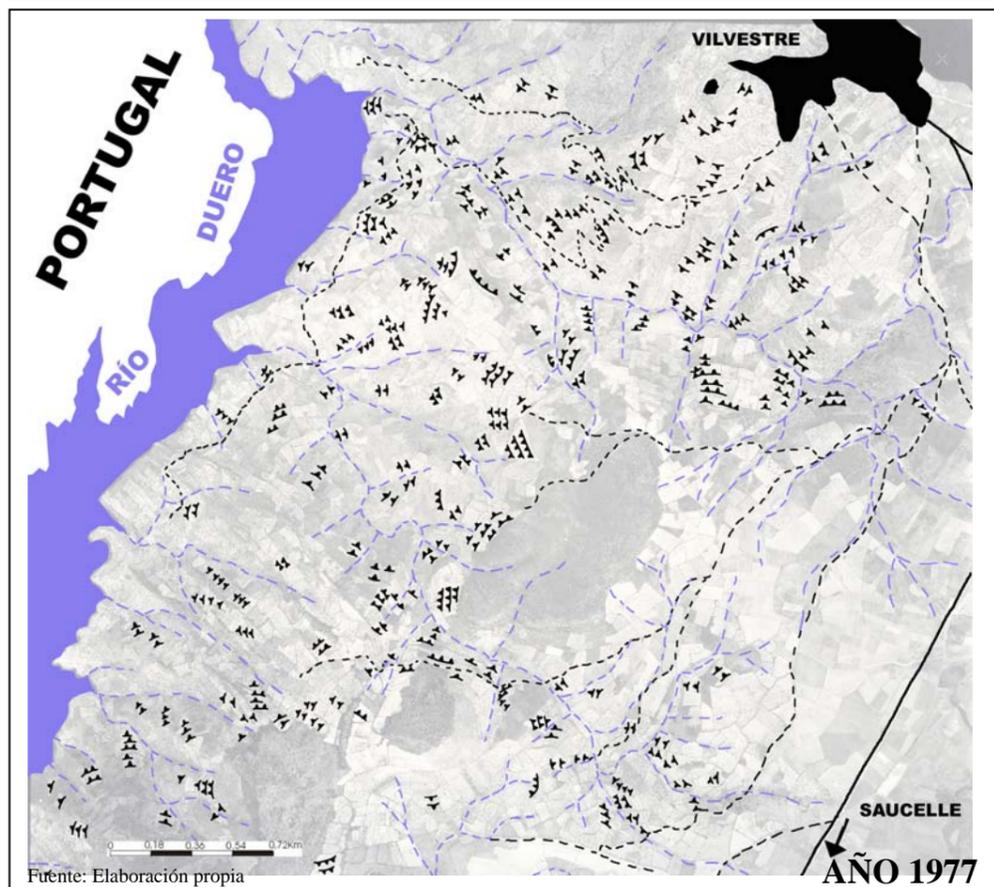
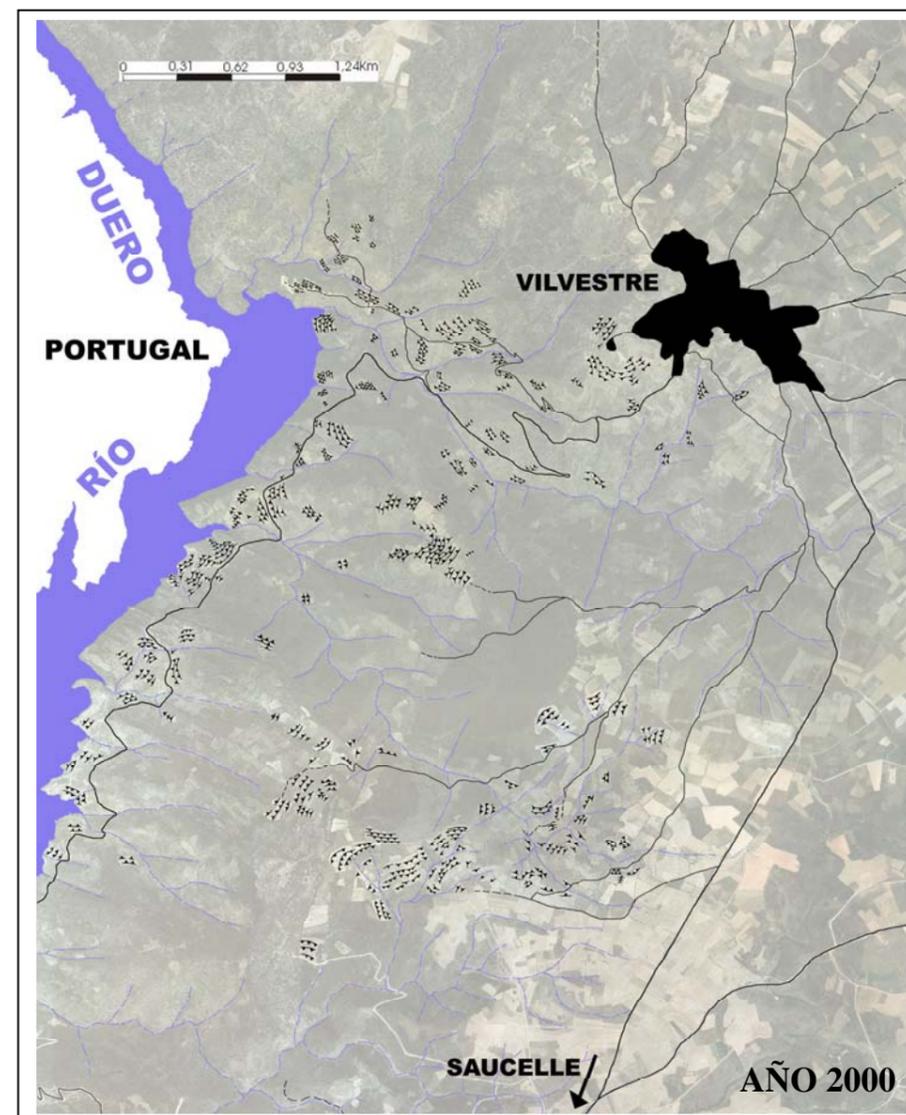
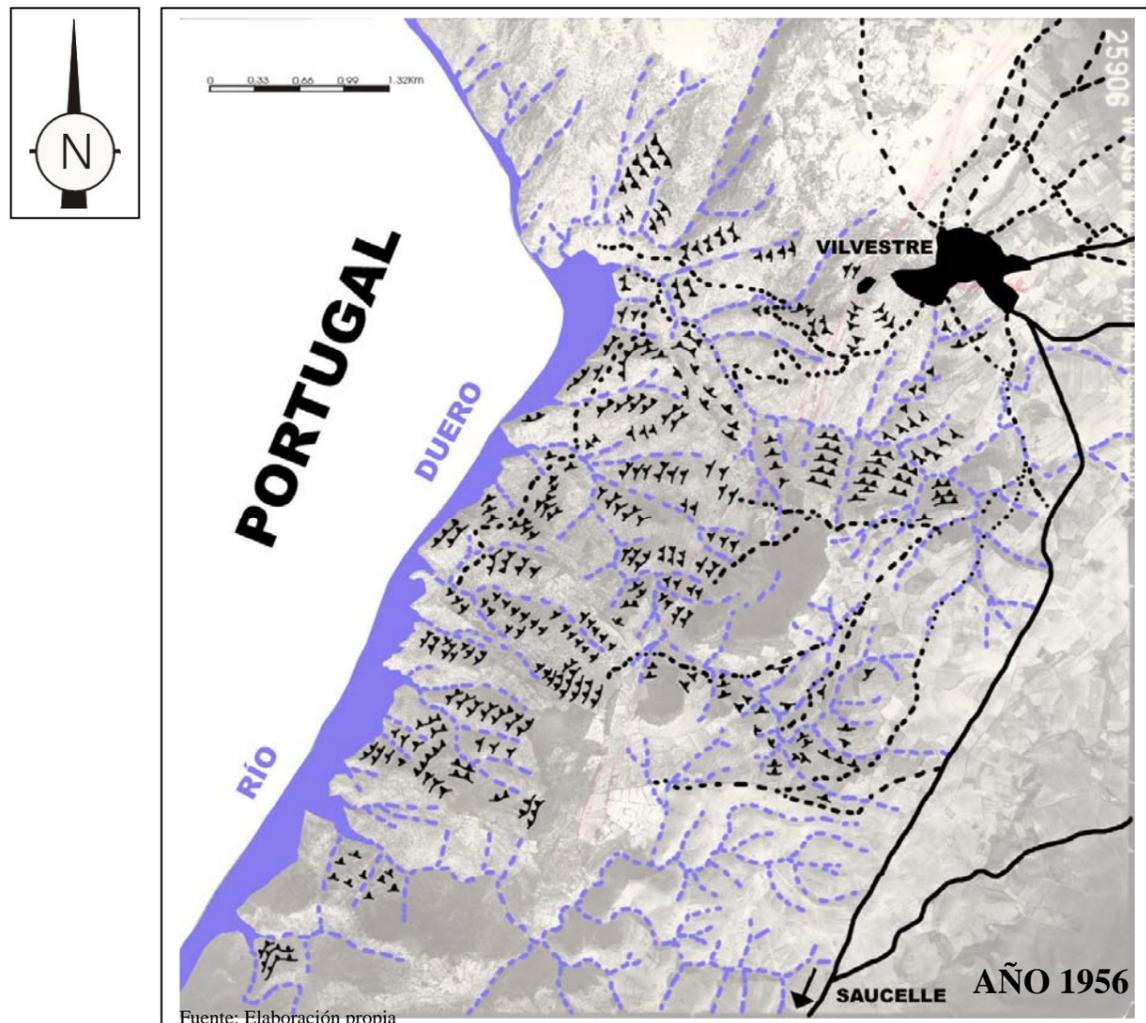
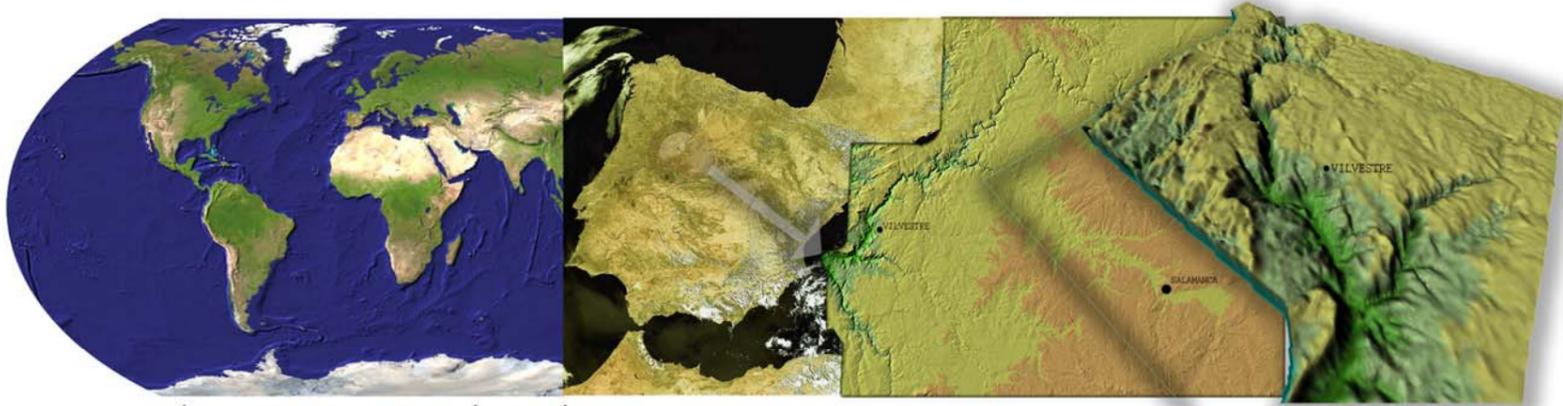


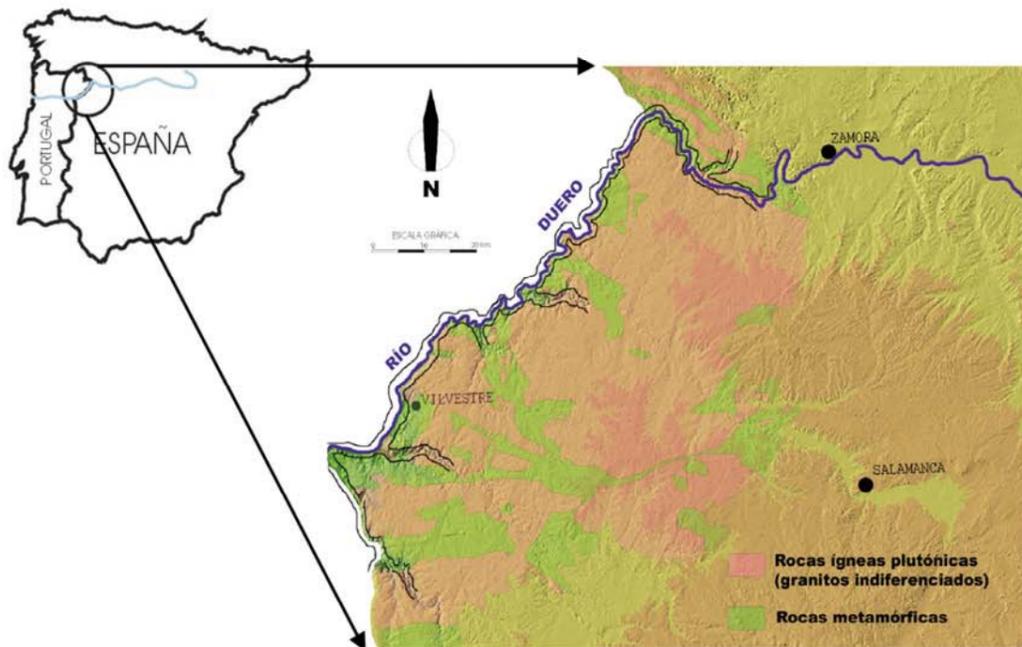
Fig. 36. Evolución del cultivo en bancales en Vilvestre: a) 1956, b) 1977, c) 2000

GEOLOGÍA DE LAS ARRIBES DEL DUERO



IMÁGENES DIGITALES DE LA SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Las Arribes del Duero identifican a una zona geográfica singular del centro-oeste de la Península Ibérica. A lo largo de ellas, el río Duero y sus afluentes describen un trazado de cañones y valles encajados en el antiguo y duro relieve, con desniveles de más de 400 metros de altura, configurando una barrera fisiográfica entre España y Portugal.



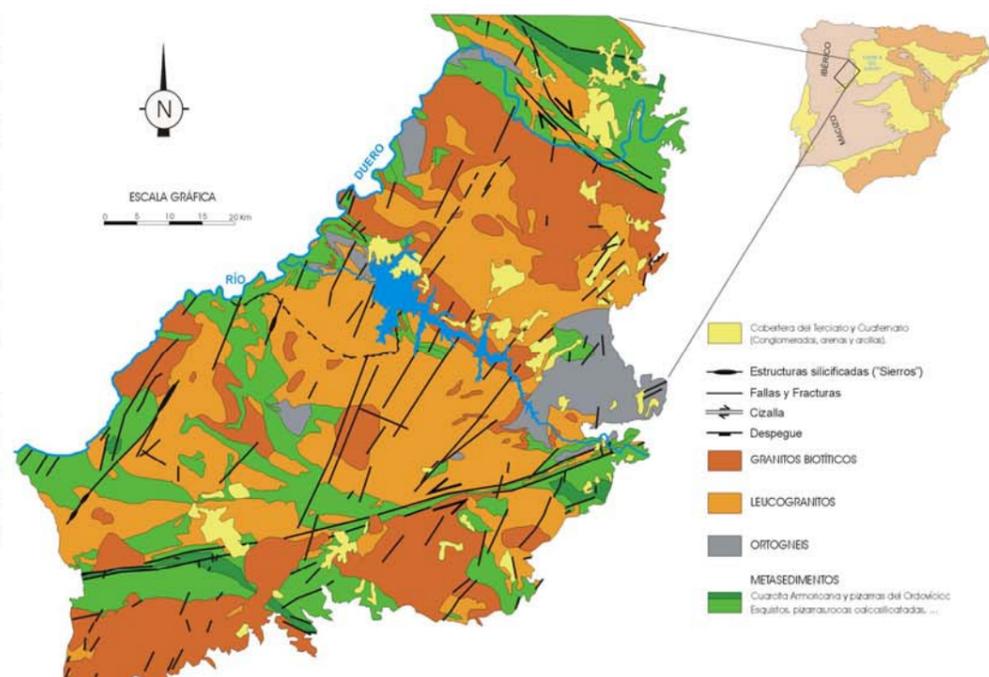
SITUACIÓN Y CONTEXTO LITOLÓGICO DE LAS ARRIBES DEL DUERO

El resultado de la acción conjunta de todos los procesos geodinámicos internos y externos configuran el paisaje de cañones fluviales, entalladuras y tajos tendentes a la verticalidad, que caracterizan el paisaje de Las Arribes del Duero.

Conocer la historia de la formación de este entorno natural supone adentrarse en la comprensión de los procesos y tiempos geológicos, que se escapan de nuestra percepción de la dinámica natural.

El sustrato geológico de Las Arribes está constituido por rocas sedimentarias posteriormente deformadas y metamorfozadas. Son esencialmente pizarras y esquistos con intercalaciones de cuarcitas, areniscas, conglomerados, calizas y rocas calcosilicatadas (Complejo Esquisto-Grauváquico). Entre estos metasedimentos existen numerosos cuerpos de rocas ígneas plutónicas, unas antiguas y transformadas a su equivalente metamórfico, que están representadas por ortogneises, y otras más recientes y mucho más abundantes que son los distintos tipos de granitos. Todos estos materiales geológicos que aquí afloran forman parte de los restos de un gran orógeno o cordillera montañosa (Orógeno Varisco) de finales de la era Primaria o Paleozoica, debido al cierre de un océano por la colisión de dos grandes masas continentales (Laurasia y Gondwana).

MAPA GEOLÓGICO DE LA PENILLANURA SALMANTINO-ZAMORANA



IMÁGENES DEL RÍO DUERO ENCAJADO (PINILLA DE FERMOSELLE)

Desde que se formó, el orógeno Varisco ha sufrido, por la acción de los procesos geológicos exógenos, una alteración y erosión dando lugar a su desmantelamiento, con el consiguiente afloramiento de la parte más interna del mismo. Así se ha formado la penillanura salmantino-zamorana, y posteriormente el encajamiento de la red fluvial de drenaje, siguiendo en ocasiones fallas y fracturas, configuró Las Arribes del Duero.

RECURSOS NATURALES DE LAS ARRIBES DEL DUERO

PAISAJE

El agua, roca y relieves abruptos de Las Arribes contrastan con el paisaje de la penillanura circundante de superficies onduladas, muy desgastadas por la erosión. Ambas unidades geomorfológicas están definidas sobre un mismo sustrato geológico, dominado por las rocas ígneas plutónicas emplazadas en el encajante metamórfico de esquistos y pizarras.

Los valles profundos y estrechos son la consecuencia de la potencia erosiva de la red de drenaje frente a la resistencia de las rocas. La expresión geomorfológica se caracteriza por laderas de altas pendientes, que en los terrenos metamórficos se escalonan suavemente hacia la penillanura de superficies alomadas. En los terrenos graníticos, la penillanura pasa hacia los valles de forma brusca, con pendientes verticalizadas y fuertes escarpes, formando verdaderos cañones.

Estos valles estrechos y profundos de hasta 300 metros de desnivel han posibilitado la permanencia de un microclima mediterráneo en medio del clima continental severo de la meseta, donde se encuentra la penillanura. Este clima peculiar ha dado lugar a una flora y fauna singular y a cultivos también de tipo mediterráneo, en el marco de Las Arribes: vid, almendro, olivo y frutales.



IMÁGENES DE LA GEOMORFOLOGÍA DE LOS VALLES DEL RÍO DUERO. En la imagen inferior izquierda la pendiente está escalonada por los cultivos en bancales.

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA



PRESA DE BEMPOSTA

SALTO DE ALDEADÁVILA

Gran parte de estos profundos valles se encuentran ocultos por las aguas de los embalses de las presas hidroeléctricas. Estas se construyeron aprovechando los condicionantes naturales, tales como la resistencia e impermeabilidad del sustrato y la fisiografía de los valles estrechos, que proporcionan un gran desnivel en pocos kilómetros lineales. Su emplazamiento busca un salto de agua con la máxima diferencia de altura.

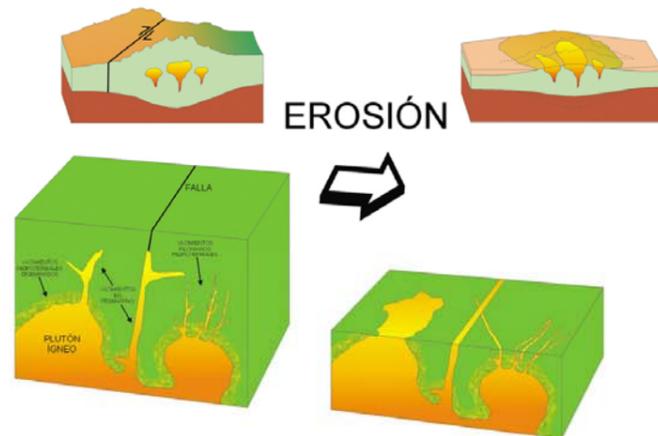
ROCAS INDUSTRIALES Y MINERALES

En Las Arribes del Duero se encuentra un marco geológico forjado durante millones de años en las entrañas de la corteza terrestre. Los relieves graníticos constituyen verdaderos compartimentos geológicos de gran interés científico y minero, que nos muestran unos recursos naturales de rocas y minerales de gran potencialidad económica. Estas concentraciones de minerales se encuentran asociadas espacial, temporal y genéticamente a los plutones graníticos, rellenando fracturas o en filones encajados tanto en los granitos como en los metasedimentos.

Entre los principales recursos geológicos relacionados con la actividad minera encontramos:

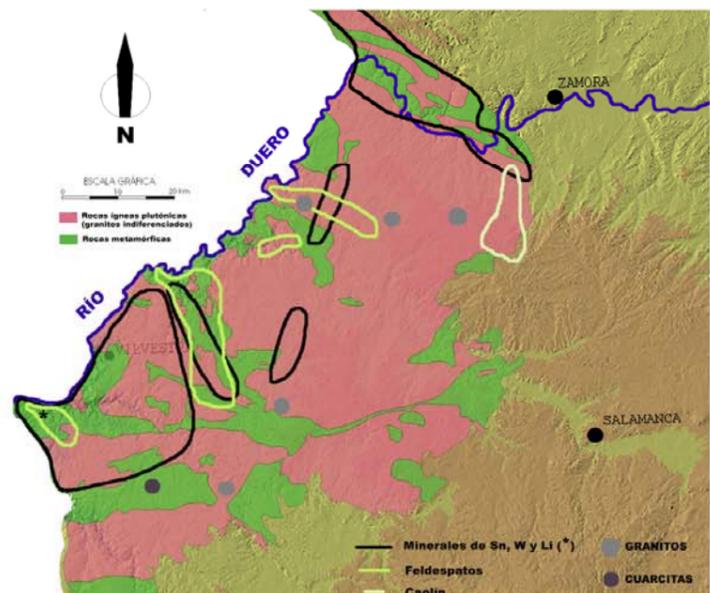
- Minerales metálicos de Sn (Estaño) y W (Wolframio).
- Minerales industriales, como el feldespato, los minerales de litio (Li) y el caolín, usados para la industria cerámica.
- Rocas industriales, como cuarcitas y distintos tipos de granitos, utilizadas como roca ornamental.

ESQUEMA IDEALIZADO DE LA FORMA DE APARICIÓN DE LOS DIFERENTES YACIMIENTOS DE MINERALES Y ROCAS



MAPA REPRESENTATIVO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DIFERENTES YACIMIENTOS DE ROCAS ORNAMENTALES Y MINERALES

(Referencia: Mapa Geológico y Minero de Castilla y León, Escala 1/400.000)



Bloques de granito (Rojo Sayago)

Casiterita (Mena de Sn), Mineral de color negro



Cantera de Granito (Fornillos de Fermoselle, Zamora)

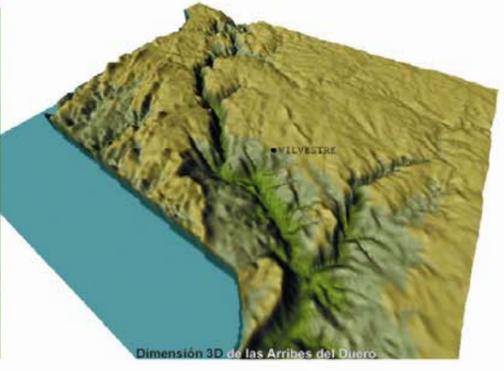
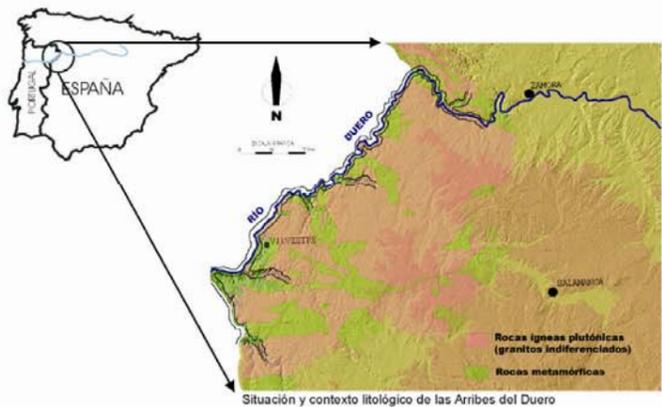


Mina de Feldespato, Estaño (Sn), Wolframio (W) y Litio (Li) de La Fregeneda (Salamanca)

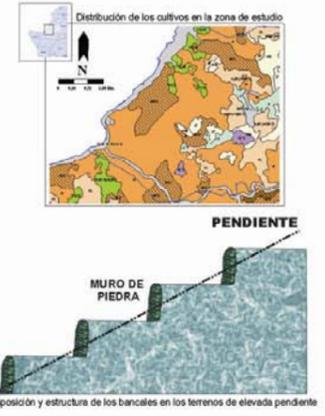
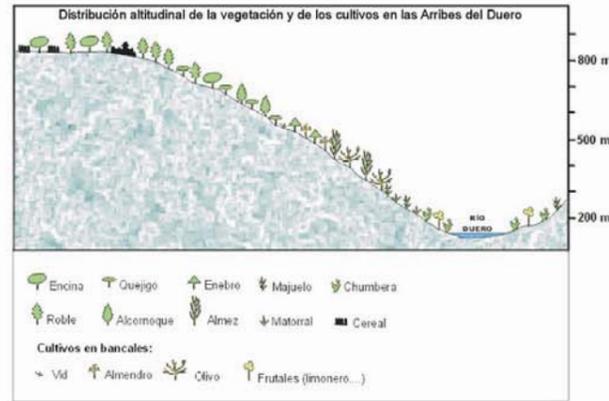
CARA Y CRUZ DE LOS BANCALES

EN LAS ARRIBES DEL DUERO

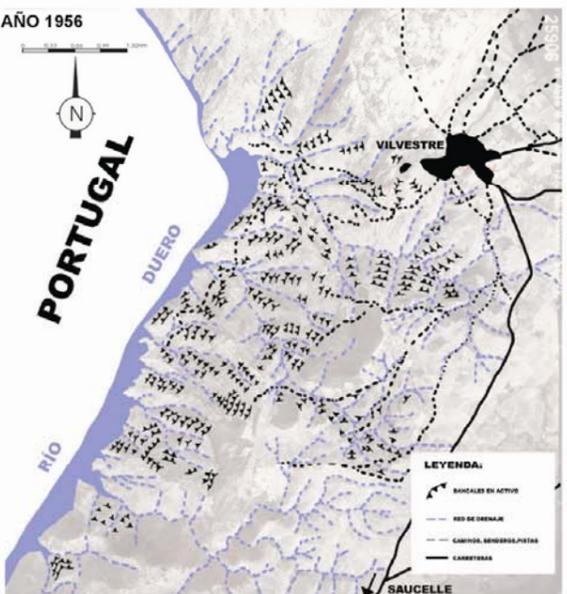
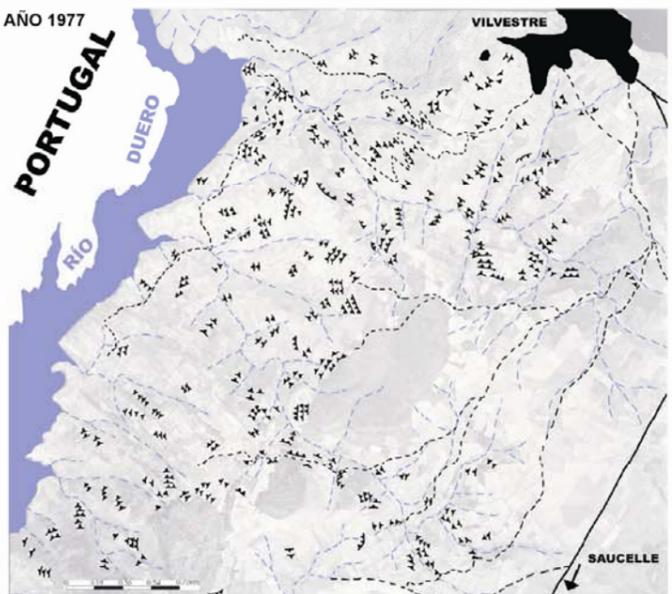
DOURO/DUERO



Las Arribes del Duero se sitúan en el centro-oeste de la Península Ibérica, donde el río Duero y sus afluentes conforman unos encajamientos, en la penillanura salmantino-zamorana, sobre el sustrato granítico y metamórfico, dando lugar a unos valles, profundos y estrechos, con elevadas pendientes. El río Duero vertebrando las arribes definiendo una barrera fisiográfica entre España y Portugal, que se difumina por el carácter territorial transfronterizo.



Dentro de este paraje natural, la influencia humana ha definido un territorio aprovechando las potencialidades naturales, donde el microclima mediterráneo ha posibilitado la permanencia de una actividad agrícola secular y peculiar, basada en los cultivos de tipo mediterráneo, venciendo las altas pendientes con la construcción de bancales, georreferenciados en el sustrato metamórfico. Los bancales definen una geomorfología singular, donde se cultiva vid, olivo, almendros y frutales, de una forma sostenible que no va en detrimento de los recursos naturales de Las Arribes del Duero.

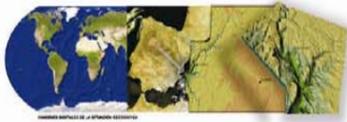


Evolución, espacio-temporal, de los cultivos en bancales en los arribes españoles.

Como consecuencia de los cambios sociales y económicos españoles a lo largo del S. XX, junto con las limitaciones impuestas por la mecanización del cultivo con las modernas técnicas agrícolas en las laderas de elevada pendiente, y los suelos poco potentes y fértiles, se explican las circunstancias principales de la emigración de la población hacia otros territorios, o sectores más desarrollados y productivos, con el consiguiente abandono de los bancales. Dicha población ha emigrado hacia otras circunstancias socio-económicas más atractivas y rentables, que garantizan la subsistencia con un mayor bienestar y calidad de vida.

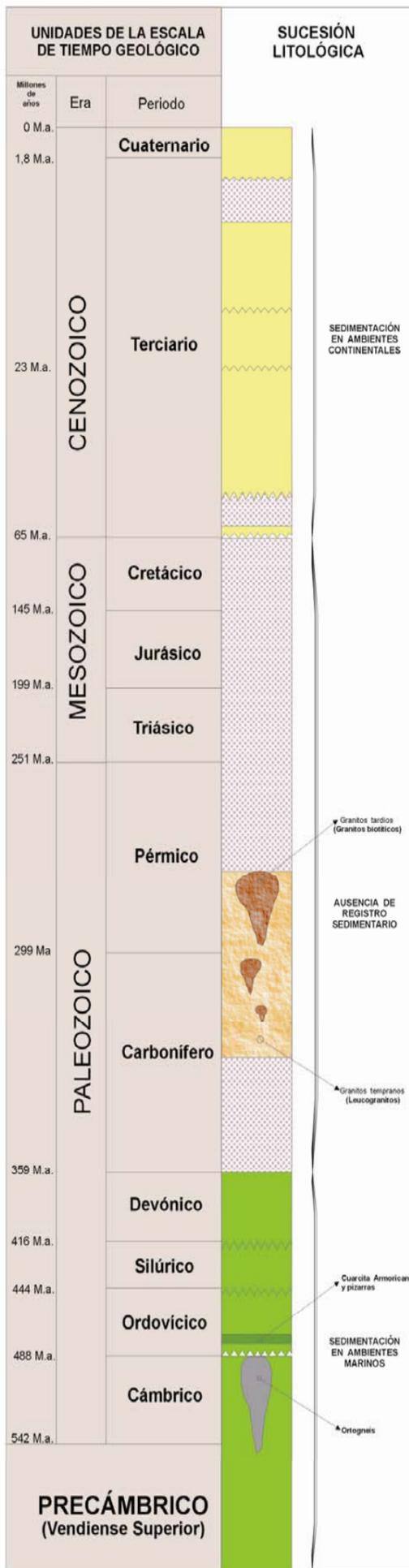


Las Arribes del Duero no dejan de ser un territorio transfronterizo hispano-luso, dividido por la fisiografía que determina a un lado y a otro el río Duero, con un contraste paisajístico con diferentes realidades contraopuestas. Desde el punto de vista español, se deben de recuperar los bancales con su integración en los ecosistemas naturales y valores paisajísticos, en armonía con los usos, derechos y aprovechamientos tradicionales, con la realización de actividades educativas, científicas, culturales y turísticas o socioeconómicas compatibles con la protección del espacio natural, que contribuyan a fijar población y al desarrollo general del espacio natural de Las Arribes del Duero, respetando los valores naturales y culturales.



La historia geológica que ha dado lugar a la caracterización de Las Arribes del Duero, es realmente más complicada de lo que aquí se representa, ya que sus rocas han seguido un largo recorrido a través de millones de años, pasando por diferentes contextos geológicos.

EVOLUCIÓN TEMPORAL



HISTORIA GEOLÓGICA DE LA FORMACIÓN DE LAS ARRIBES DEL DUERO

Como consecuencia de la continuidad de la erosión se produce el encajamiento de la red fluvial, rompiendo el basamento del orógeno, siguiendo en ocasiones fallas y fracturas. Aquí encontramos los orígenes de los **cortados fluviales** que hoy componen la esencia de Las Arribes del Duero.

El adelgazamiento cortical origina distensión y fracturación, que en ocasiones ha dado lugar a los "sierros" (reellenos de fracturas silicificadas).

La erosión del relieve (línea discontinua) produce una pérdida de carga cortical, y por el ajuste isostático aparece una parte de la zona más "caliente" o interna del orógeno Varisco, en la **penillanura salmantino-zamorana**.

Durante el Mesozoico, el orógeno va perdiendo progresivamente su expresión en el relieve; se convierte en una fuente potencial de sedimentos que se depositan en los bordes para formarse nuevos materiales geológicos.

O R O G E N I A A L P I N A

Después de la orogenia Alpina y la aparición de nuevos sistemas montañosos se definen las cuencas sedimentarias continentales cenozoicas de la península Ibérica. Se reconfigura la red fluvial de drenaje de la península. A partir de la formación de la **cuenca del Duero**, este río se convierte en el receptor y emisario de toda la red de drenaje de la cuenca, desde los relieves montañosos recién levantados que la rodean. Con el levantamiento relativo de la parte oriental peninsular, el río Duero encuentra una salida hacia el océano Atlántico por la parte occidental de la Península, a través de la penillanura salmantino-zamorana, sobre el antiguo y erosionado basamento del Macizo Ibérico.

Con la expansión del océano Atlántico, la **placa Ibérica** empieza a derivar en sentido anti-horario, a la vez que se acerca a Eurasia por el empuje de la placa Africana. Este desplazamiento de Iberia ocasiona su choque con la placa Euroasiática, produciéndose la orogenia Alpina. En dicha orogenia se vio involucrado el Macizo Ibérico que nuevamente fue fragmentado por fallas y fracturas formándose **horsts** (bloques levantados) y **grabens** (bloques hundidos).

Tras la compresión Varisca, impera un régimen distensivo bajo el macrocontinente que ocasiona su ruptura con la aparición de **rifts** (grandes hendiduras) que rompen el orógeno Varisco. Se origina el océano Atlántico y es cuando Iberia se empieza a definir y a independizarse como tal llevándose gran parte del orógeno Varisco, que ha dado lugar al **Macizo Ibérico**.

O R O G E N I A V A R I S C A

Las cizallas de desgarre verticales son la última manifestación de la orogenia Varisca.

Al final de la colisión, el engrosamiento de la corteza forma un gran relieve montañoso que ocasiona un hundimiento en la astenosfera. Esto supone un aumento de la presión y la temperatura hasta llegar a una fusión parcial de los materiales en el interior de la corteza, generándose así las rocas ígneas plutónicas, entre ellas los distintos tipos de **granitos**.

Con la colisión de las dos placas continentales, los sedimentos depositados entre ambas placas se transforman; son levantados, comprimidos y fuertemente plegados en condiciones de elevadas presiones y temperaturas, transformándose en rocas metamórficas (**cuarcitas, esquistos y pizarras**).

O R O G E N I A V A R I S C A

Con la colisión entre Laurasia (arriba) y Gondwana (abajo) se origina un supercontinente llamado **Pangea**. Este está unido por suturas, que constituyen cinturones orogénicos como la Cordillera Varisca. Esta cordillera se identifica como un relieve en una zona de colisión, atrapado y comprimido, entre ambos continentes. Aquí se consolida y se diferencia el basamento de la península Ibérica.

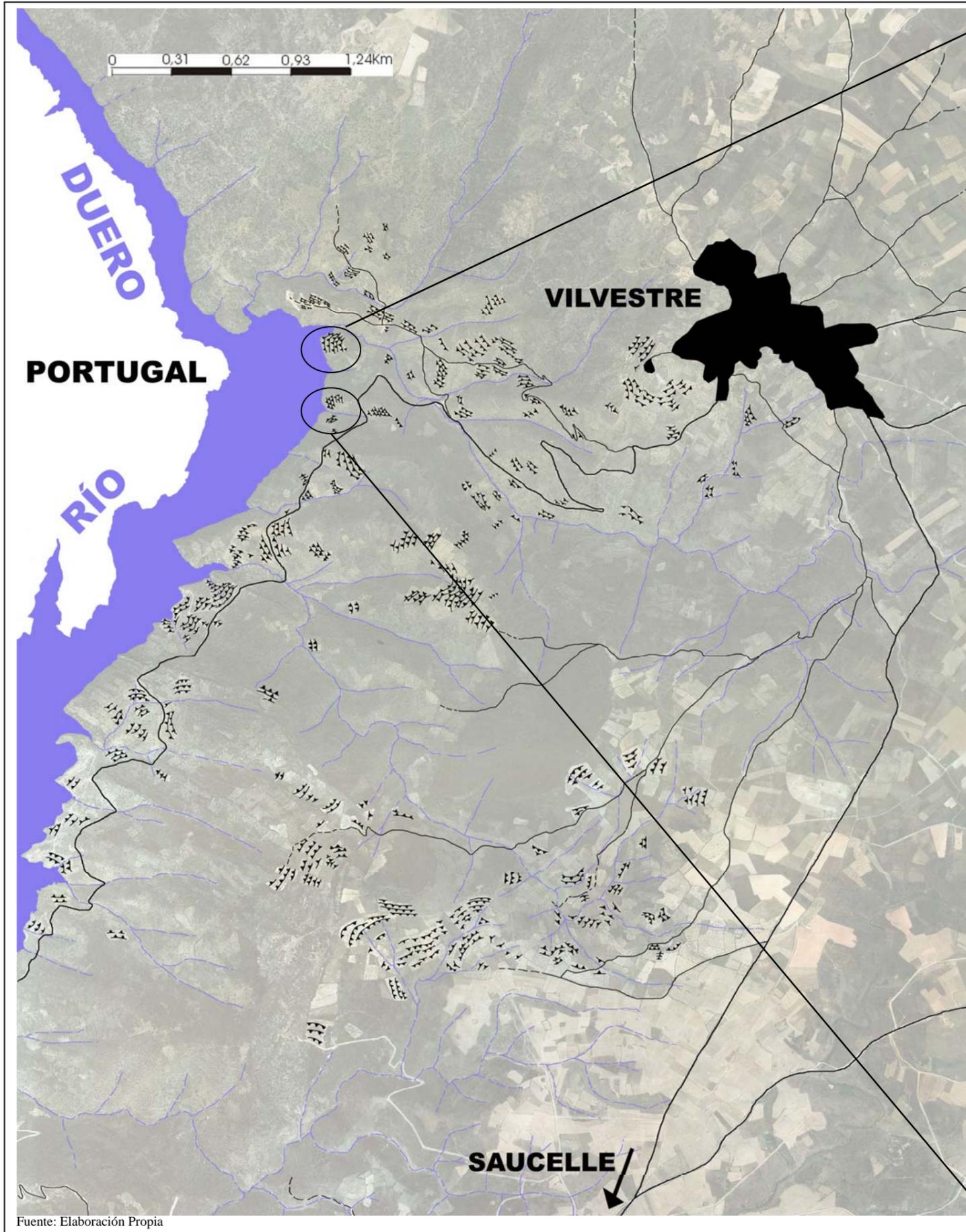
Sedimentos

Hace más de 500 millones de años varias placas continentales empiezan a derivar creando una cuenca oceánica donde se depositan los **sedimentos marinos**. En las zonas más profundas se sedimentan materiales finos que luego se van a transformar en pizarras y esquistos, mientras que en las zonas menos profundas se depositan arenas, que se van a convertir más tarde en cuarcitas.

A partir de la ruptura, del macrocontinente primitivo, se forman dos grandes continentes denominados **Laurasia** y **Gondwana**, que se separan por la expansión del fondo oceánico, derivando aisladamente hasta su posterior reencuentro.

AÑO 2000

AÑO 2009



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Fuente: Elaboración Propia

Fig. 37. Reflejo de bancales, en Vilvestre, en el año 2000, que están abandonados en el 2009.

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS EN LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO (%)

Fuente: Elaboración propia

1 ¿Qué importancia cree que tiene su pueblo en el contexto de toda la provincia de Salamanca?				2 ¿Cree que el futuro del pueblo está relacionado con su atractivo turístico?			3 ¿Qué importancia cree que se le da en su pueblo a la captación de turismo?				4 ¿Cree que un programa bien diseñado sobre aprovechamiento turístico atraería a más visitantes?			5 ¿Qué opinión le merece la recuperación de antiguas tradiciones, a efectos de atraer turismo a su pueblo?				6 ¿Qué opinión le merece la recuperación de antiguas tradiciones, a efectos de creación de empleo?				7 ¿Cree que el paisaje de Las Arribes tiene un atractivo turístico?			8 ¿Qué opinión le merece la idea de recuperar el cultivo en bancales en la zona de Las Arribes?				9 ¿Qué opinión le merece el establecer una ruta turística desde la zona de Las Arribes hasta su comparable en la parte portuguesa?				10 ¿Tendría aceptación un circuito turístico, con explicación de la evolución paisajística entre la parte española y portuguesa?				11 ¿Hasta qué punto podría implicarse personalmente para elaborar un proyecto de recuperación de paisaje?				12 ¿Hasta qué punto participaría en un proyecto de recuperación de población?				13 ¿Cree que es compatible el turismo con la recuperación de tradiciones y la conservación del medio natural?			14 ¿Apoyaría proyectos turísticos en Las Arribes del Duero de cooperación Hispano-Lusa donde participara su pueblo?			15 ¿La declaración de Parque Natural de las Arribes es una apuesta de futuro para el desarrollo de su pueblo?			16 ¿Qué nivel de dificultad ha encontrado a la hora de responder este cuestionario?			
mu	ba	po	*ni	sí	no	ns	mu	ba	po	ni	sí	no	ns	m b	bu	ma	m m	m b	bu	ma	m m	sí	no	ns	m b	bu	ma	m m	m b	bu	ma	m m	sí	no	ns	m u	al	po	na	m u	al	po	na	sí	no	ns	sí	no	ns	sí	no	ns	di	co	se	fa	
98	2	0	0	100	0	0	74	26	0	0	98	0	2	68	32	0	0	66	34	0	0	100	0	0	72	28	0	0	80	20	0	0	98	0	2	46	46	4	4	40	50	6	4	100	0	0	92	0	8	94	0	6	4	0	20	76	La Fregeneda
25	38	34	3	72	16	12	6	34	44	16	69	6	25	31	66	3	0	28	53	19	0	94	3	3	34	53	13	0	47	47	6	0	72	6	22	38	38	15	9	50	31	13	6	72	6	22	88	3	9	69	9	22	3	0	50	47	Hinojosa de Duero
0	37,5	37,5	25	75	12,5	12,5	12,5	37,5	25	25	100	0	0	75	25	0	0	50	50	0	0	87,5	0	12,5	50	50	0	0	75	25	0	0	100	0	0	37,5	62,5	0	0	37,5	37,5	0	25	100	0	0	87,5	0	12,5	37,5	25	37,5	0	0	75	25	Saucelle
43	37	16	4	80	11	9	37	33	30	0	83	4	13	69	23	8	0	48	41	11	0	87	0	13	39	48	13	0	67	22	11	0	83	0	17	48	33	13	6	48	37	4	11	81	4	15	83	6	11	76	13	11	0	4	35	61	Vilvestre

57	24	15	4	85	8	7	42	31	22	5	86	3	11	60	36	4	0	50	42	8	0	93,3	0,7	6	51	42	7	0	68	27	5	0	87	1	12	44	40	10	6	45	40	7	8	87	3	10	88	3	9	79	8	13	2	2	35	61	GLOBAL
----	----	----	---	----	---	---	----	----	----	---	----	---	----	----	----	---	---	----	----	---	---	------	-----	---	----	----	---	---	----	----	---	---	----	---	----	----	----	----	---	----	----	---	---	----	---	----	----	---	---	----	---	----	---	---	----	----	---------------

mu: mucha	ns: no sé	mb: muy buena	mu: mucho	di: difícil
ba: bastante		bu: buena	al: algo	co: complicado
po: poca		ma: mala	po: poco	se: sencillo
*ni: ninguna		mm: muy mala	na: nada	fa: fácil

Tabla 9. Resultados de las encuestas en las localidades de estudio.

COMENTARIOS AÑADIDOS EN LAS ENCUESTAS POR LOS ENCUESTADOS:

En Hinojosa de Duero:

- Incentivar a inmigrantes con hijos en edad escolar.
- Recuperar el paisaje y el ferrocarril, los políticos se deben implicar más en ello, además de pedir votos. Estamos hartos de rollos políticos.
- Menos encuestas y más proyectos y realidades, estamos hartos de ser ciudadanos de segunda.
- La zona tiene mucho futuro si se invierte dinero, con proyectos serios y viables. Hace falta dinero de Europa.

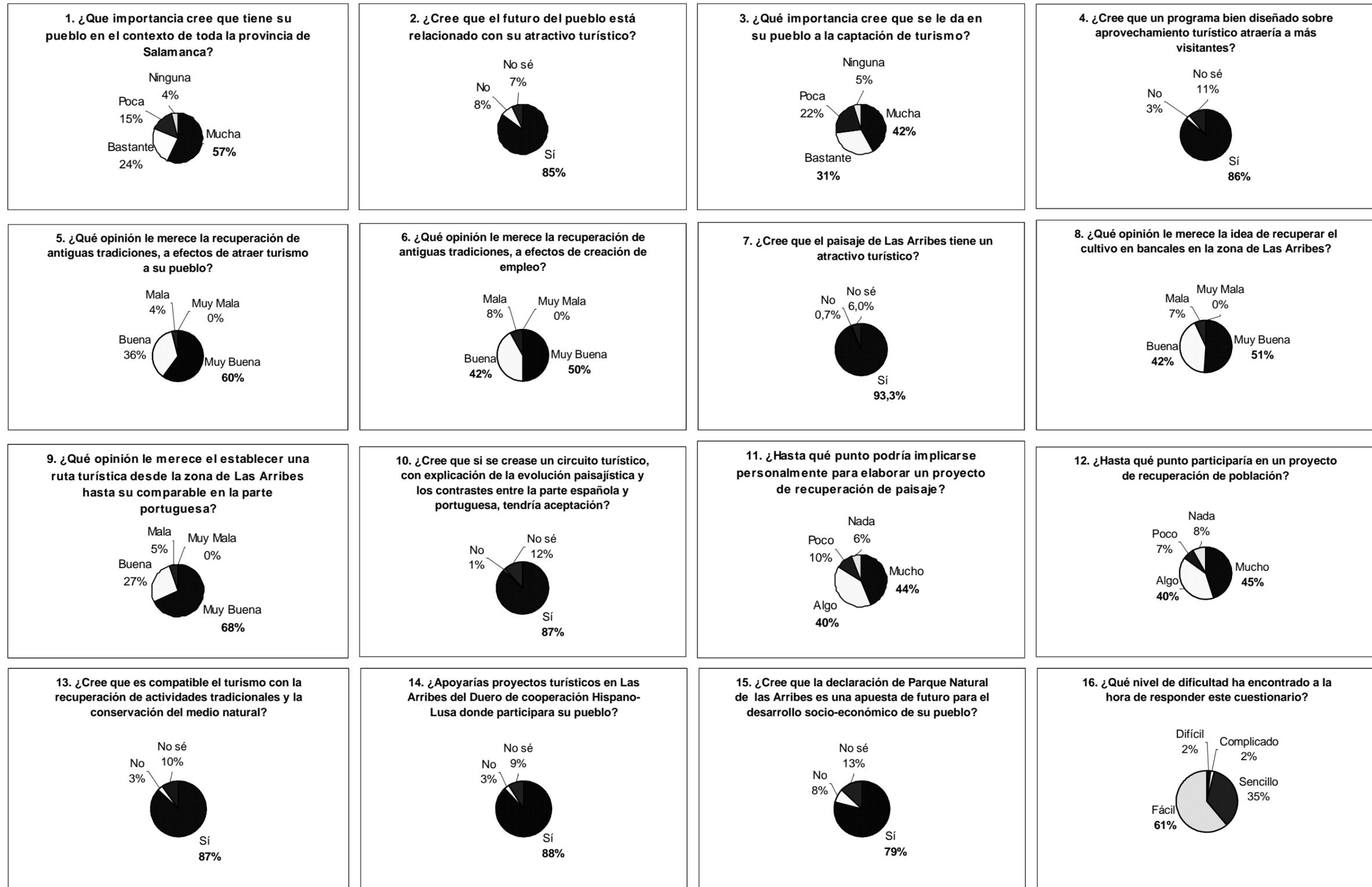
En Saucelle:

- Que se impliquen más los políticos en el futuro de proyectos rentables.
- Respetar el medio ambiente, como lo hacían los abuelos.

En Vilvestre:

- Más cursos para preparar a los habitantes de la zona.
- Para llegar a los Arribes hace falta tener buenas carreteras, más servicios e instalaciones (más alojamientos rurales y restaurantes).
- Crear empleo en la zona para que se quede la población.
- Es hora de actuar y dejarse de intentos baldíos.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL RESULTADO GLOBAL DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO (La Fregeneda, Hinojosa de Duero, Saucelle, Vilvestre)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Fig. 41. Representación gráfica del resultado global de las encuestas.