

# Fuentes oficiales de información territorial y su integración para la cartografía de los agropaisajes gallegos

*Integration of the territorial information official sources for  
the Galician agroscares cartography*

MANUEL BOROBIO SANCHIZ  
Universidade de Santiago de Compostela

JOSÉ DANIEL TURRADO SÁNCHEZ  
Máster en SIG

AUGUSTO PÉREZ-ALBERTI  
Universidade de Santiago de Compostela

## RESUMEN

En el presente artículo se presentan los resultados del uso de sistemas de información geográfica para la integración de diferentes fuentes de datos disponibles con el objetivo de diseñar una cartografía del paisaje de Galicia. Partiendo de la premisa de que la ciencia del paisaje posibilita una visión holística e integradora de los procesos y dinámicas que operan en cualquier territorio, se ha buscado superar la visión sectorial que las fuentes de datos especializadas suelen ofrecer. Las fuentes de datos de información geográfica empleados en la investigación han sido, entre otras, el mapa de usos y coberturas del Sistema de Ocupación del Suelo de España (SIOSE), el Sistema de Información de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) y el Mapa del Inventario Forestal de España (IFN). Los casos estudiados se han centrado únicamente en los paisajes agrarios y de dinámica natural, denominados agropaisajes.

**Palabras clave:** Galicia; Cartografía; Paisaje; Ordenación del territorio; Sistemas de información geográfica.

## ABSTRACT

This article aims to present the conclusions of the design of a Galician landscape cartography based on the integration of widespread data sources available in our public geographical information systems. Understanding the science of landscape allows a holistic and integrated view of the processes and dynamics operating in the territory and beyond the sectorial vision of specialized data sources

often provide. These sources of geographic information data include, among others, the Land use and hedges map system of Spain (SIOSE), the Agricultural Plots Information System (SIGPAC) or the Forest Inventory Map of Spain (IFN). The Cases of this article focuses on agricultural landscapes and natural dynamics, called agroscares.

**Keywords:** Galicia; cartography; landscape; Planning; Geographic Information Systems.

## 1. INTRODUCCIÓN

Una buena cartografía es, sin duda, la mejor herramienta con la que se puede contar a la hora de evaluar un territorio y, consecuentemente, su aspecto perceptivo, el paisaje. Se entiende por buena cartografía aquella que permite ver con claridad los elementos, factores o dinámicas que están presentes en él. Por ello se ha analizado la cartografía presente en artículos que se centran en el paisaje (Kates 1962), (Burton & Kates 1964), (Lowenthal & Riel 1972), (Saarinen 1969) (Saarinen & Cooke 1971), (Gould 1967), (Penning-Rowsell 1973), (Smardon 1979), (Zube et al. 1982), (Rougerie & Beroutchachvili 1991), (Bertrand 1968), (Bertrand & Dollfus 1973), (Tricart & Kilian 1982), (Farina 1995), (Pérez-Chacón Espino 1995), (Cancer Pomar 1995), (Mata Olmo 2006); (Mata Olmo et al. 2001); (Mata Olmo et al. 2003), (Nogué i Font & Sala i Martí 2008), así como en los catálogos existentes en el Reino Unido, Francia, Bélgica o España, con el fin de conocer las diferentes propuestas. Sin entrar a valorar cada una de ellas, se puede decir que, independientemente de su calidad gráfica, no se ha encontrado ninguna que cumpla todos los requisitos que se apuntaban anteriormente. Esta es la razón por la que se ha puesto en marcha una investigación encaminada a la búsqueda de otra forma de análisis y cartografía del paisaje que se presenta a continuación.

## 2. CONCEPTO Y MÉTODO

A la hora de analizar y cartografiar los paisajes es preciso hacerlo a distintos niveles. En un *primer nivel*, que se puede calificar como *descriptivo*, es necesario identificar los componentes o elementos que están presentes y que pueden ser diferenciados en estructurales y texturales, en función de las características físicas de cada uno y, consecuentemente, de la escala temporal en la que evolucionen (Pérez-Alberti 2008) (Figura 1).

- **Estructurales:** Aquellos que surgen de la naturaleza y evolucionan en largos períodos de tiempo, muy superiores a la historia humana a excepción de ciertos episodios que funcionan en momentos de alta intensidad y baja frecuencia, caso de la actividad volcánica o terremotos. Estos elementos estructurales son los que condicionan la manera en que nos asentamos en el territorio y por lo tanto el paisaje resultante. Por ejemplo, las unidades litológicas, las formas topográficas, los suelos o las variables climáticas cambian muy lentamente.

- **Texturales:** Los que se derivan de la actividad de las mujeres y los hombres sobre el territorio y que cambian en períodos cortos de tiempo, son el resultado de la articulación de la propiedad y poblamiento. Estos elementos texturales son los que caracterizan el paisaje en función del uso que hacemos del territorio y, por lo tanto, de su manejo. Por ejemplo, una formación vegetal, un cultivo, el diseño de un asentamiento, una vía de comunicación, etc.



Figura 1. La interrelación de elementos en el paisaje.

La dominancia de uno u otro elemento le confiere al paisaje una textura, determinada entendiendo por tal la rugosidad o grado de la cobertura, que surge tanto de la disposición de los diferentes elementos sobre el territorio como de sus características.

En un *segundo nivel de aproximación*, o *analítico*, que se puede considerar como *compositivo* del paisaje, se puede apreciar que cada uno de ellos está articulado de una manera concreta. Es decir, los elementos se disponen en función de las relaciones de diferentes variables, ya sean de origen biótico, abiótico o antrópico. Las distintas combinaciones entre elementos estructurales y texturales dan lugar a variadas composiciones escénicas de los paisajes. No se está hablando de escenarios estáticos e impermeables sino de algo dinámico, cambiante, que se modifica en función de la posición, ritmos y tiempos vinculados a los procesos que se dan entre los distintos elementos.

Cuando se conocen los elementos y se han analizado la articulación de los paisajes, es preciso ahondar en un *tercer nivel de comprensión* centrado en las *dinámicas* que sostienen la composición escénica del paisaje, bien a lo largo del tiempo (diacrónicas) o bien en un momento concreto (sincrónicas), con sus ciclos, ritmos, tiempos y procesos. No se debe olvidar que la dinámica es la rama de la física que describe la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación con las causas que provocan los cambios en su estado. En el caso del paisaje se trata de saber cuánto y cómo evolucionó en el tiempo sin dejar de lado cuál ha sido la motivación o causa. Esto supone conocer los diferentes elementos que entraron en juego a lo largo del tiempo así como el papel que jugaron y el grado de transformación que indujeron o padecieron.

## 2.1. Elementos a cartografiar y fuentes utilizadas

Uno de los problemas claves a la hora de enfrentarse con el paisaje, es el de su representación cartográfica, el hecho de plasmar gráficamente no sólo los elementos que están presentes sino también las dinámicas que actúan en un momento dado o aquellas que lo han hecho en el pasado. En este contexto, la cartografía, (que se deriva de charta, mapa, y de grafía, escribir), se manifiesta como paradigma de una forma de entender el esfuerzo que supone cualquier proyecto, cualquier plan, pues con él, no sólo se plasma lo conocido sino que confronta la razón e intuición en un ejercicio continuo de expresión, análisis y creación desde el reconocimiento del territorio a través de la información geográfica que de él se tiene (Borobio Sanchiz et al 2011).

Así, atendiendo a los tres niveles de aproximación citados relativos a los elementos, composiciones y dinámicas, se entiende que el hecho de cartografiar el paisaje ha de trascender del mero ejercicio descriptivo que, de forma estática y netamente cuantitativa, se limita a decir qué coberturas y usos en el mejor de los casos están presentes en un territorio. Sin duda alguna la cartografía del paisaje ha de ser capaz de describir lo que hay en cada lugar y momento, y ha de hacerlo cuantificando pero sobre todo caracterizando en función de la articulación y relaciones que se dan entre los elementos, comprendiendo que esa situación es el resultado del devenir histórico y por lo tanto trasciende de la mirada que describe el momento y la circunstancia actual.

Es aquí dónde surge la necesidad de replantear la forma en que se gestionan y utilizan las fuentes de información geográfica existentes para la elaboración de los instrumentos de gestión del paisaje y, en la línea de las recomendaciones expresadas por Múcher et al. (2003) y expuestas por Gómez-Zotano, J. y Riesco-Chueca, P. (2010), se propone integrarlas atendiendo a la naturaleza, dinámica y escala de los elementos expresados en ella, entendiendo que dichas fuentes de información han de ser contrastadas y deben permitir obtener los datos de forma fehaciente y actualizada, para alcanzar el objetivo de gestionar el territorio sobre el cual se tiene que tomar decisiones de forma continua y continuada en el tiempo.

Dicho lo anterior, se considera esencial la obtención de los datos de las fuentes que ya están incorporadas a procesos administrativos establecidos y altamente estandarizados, para así poder centrarse en la observación de la evolución del territorio para ser capaces de evaluarlo y por lo tanto tomar decisiones de forma ágil y continuada. Profundizando más, los elementos que se cartografían, se pueden estructurar según su naturaleza, en abióticos, bióticos o antrópicos, clasificándolos en función de las dinámicas a las que están sometidos, comprendidas éstas como los flujos metabólicos que inciden en ellas, según sean dinámicas naturales o antrópicas. De esta manera se puede lograr una clasificación que permite en todo momento incorporar aquellos que vayan surgiendo, bien por procesos participativos más abiertos, menos especializados, o bien por un análisis más detallado derivado de la evolución del conocimiento. Lo anterior permite hacerlo de forma independiente del nivel de observación o aproximación, pero siempre en función de su naturaleza y dinámica, facilitando su posterior análisis comparado de cara a la me-

dición y evaluación del territorio que se está estudiando y sobre el que se han de tomar las decisiones.

Por lo tanto, como ya se dijo esta aproximación metodológica permite además de la integración de los datos de fuentes dispersas y escalas diversas evaluar y medir, generando así el conocimiento necesario para el desarrollo de una cartografía del paisaje que se integre en sistema de seguimiento de los instrumentos de ordenación territorial, que dé respuesta a un modelo de gestión dinámica, sustentada en la participación social y la gobernanza activa e integral, aceptando la deriva y evolución de la propia capacidad de entender el lugar, de re-conocerlo, aprehenderlo e integrarlo en su ADN cultural, para de este modo aplicar nuestra mejor tecnología en cada momento. (Borobio Sanchiz, M., 2014).

Como expresaban María del Tura Bovet Pla y Jordi Ribas Vilàs (1992), existen diversas formas de clasificación del paisaje que pueden ser tantas como los distintos enfoques que pueden seguirse al analizarlo. Su validez vendrá corroborada por el uso que se pretende hacer de la clasificación. En este caso, el uso de esta clasificación es representar cartográficamente atendiendo a los principios anteriormente citados los diferentes tipos de Agropaisajes descritos en Pérez Alberti, A, et al. (2014) y definidos como «aquellos espacios en los que dominan las actividades agrarias, ganaderas o forestales»

### *2.1.1. Elementos estructurales*

Para ello, es necesario aproximarse desde la observación de los elementos que se han definido como estructurales, pues modelan la forma y condicionan la manera en que se desarrollan las actividades. Así se procede con la lectura y análisis del relieve, suelo, agua y clima, y la manera en que éstos pueden ser expresados de manera gráfica. Desde este enfoque se diferencian dos grupos, por un lado suelo y clima, representables de forma gráfica en la actualidad, sin duda alguna, pero cuya delimitación no es obvia ni directa y están sometidos a distintas aproximaciones en función del número de datos puntualmente tomados. En cualquier caso, no son visibles de forma directa y por lo tanto su representación no es objeto de esta primera aproximación. Por otro lado el relieve y el agua como elementos que siempre han tenido su expresión en los mapas y series cartográficas, pues son elementos visibles e identificables que describen y acotan el espacio de forma clara y nítida, no en vano desde el comienzo de las exploraciones, han sido elementos casi omnipresentes en las representaciones del territorio por su condición de límites geográficos.

#### *Forma del relieve o topografía*

Las formas del relieve construyen la base física del paisaje por su condición de límite físico que da forma a hitos y referencias claras para los habitantes de un territorio. Desde el momento que se pusieron en marcha los procesos de estructuración del territorio para poder cultivarlo o habitarlo, surgió la necesidad de representarlo gráficamente.

Sin duda alguna desde los primeros mapas en los que aparecían representados como hitos o referencias, hasta las series de cartografía clásica en la que se interpolaban los

datos tomados durante largas y costosas campañas para generar las curvas de nivel, la forma del relieve es el elemento más presente en la historia de la cartografía. A pesar de su consolidación siguen apareciendo nuevas formas de representarlo, pero sobre todo de medirlo. Desde la aparición de los sistemas de información geográfica por un lado y la



Figura 2. MDT5 PNOA tradicional.

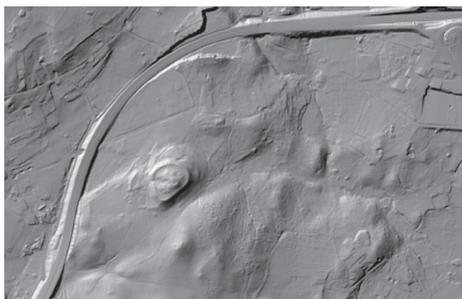


Figura 3. MDT a partir de interpolación de datos LIDAR.

reciente irrupción de la tecnología **Laser Imaging Detection and Ranging (LIDAR)** por otro, se ha pasado de tener una aproximación tenue de la realidad a otra clara de la misma, con precisiones centimétricas y la posibilidad de exponerlo en el mapa sin que este resulte más confuso, resultando así un elemento básico para la comprensión de las series cartográficas propuestas.

Así, en la Figura 2 se observa el modelo digital del relieve 5000 (MDT5) del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), pudiéndose observar la diferencia clara con la Figura 3 en la que se usa para la misma zona un modelo obtenido a partir de la gestión, clasificación e interpolación de los datos LiDAR. Más allá de las zonas en las que el territorio está afectado por nuevas infraestructuras se aprecia el notable incremento de nitidez y claridad en las formas del relieve.

### *Agua*

En este sentido, la cartografía del agua está viendo mejorada su precisión gracias a la información que se obtienen de los modelos digitales del territorio así elaborados. Esta sinergia favorece mucho el reconocimiento y localización de la estructura de la red de drenaje. Su conocimiento y localización aporta gran cantidad de datos que permiten comprender la formación de determinadas estructuras naturales y sociales. No en vano el agua es el elemento esencial que ha condicionado la evolución del planeta y las culturas que en él se desarrollan. Así desde la escala estructurante que colabora en el modelado de las formas del relieve, hasta los usos que en torno a ella se articulan ha ido construyendo la identidad de cada lugar caracterizándolos, siendo ahí dónde surge como elemento tex-

tural que vertebrata el territorio. Por ello en su representación cartográfica se utilizan los modelos digitales del territorio al lado de las diferentes fuentes de datos relativas al uso y cobertura del suelo.

### *2.1.2. Elementos texturales*

Los elementos texturales son los que resultan del uso que se hace del territorio, caracterizándolo en función de su manejo, articulación, propiedad de la tierra o del poblamiento. Se entiende así que en este nivel, se proceda desde la aproximación sistémica relativa al papel que cada elemento juega en su contorno más inmediato, haciéndolo además en la escala de mayor detalle posible. En definitiva se trata de estructurar la información comprendiendo qué es cada elemento, cómo funciona o qué uso hace del espacio en que se genera o asienta.

## **2.2. Clasificación**

Antes de cartografiar los paisajes, es preciso tener claro qué tipologías se van a cartografiar. En este caso se ha tomado como referencia la clasificación de los tipos de paisaje en Galicia propuesta por Pérez Alberti et al. (2014). Los autores en los paisajes con dinámica natural han diferenciado los grupos litopaisajes, con dominio del roquedo; hidropaisajes, del agua; biopaisajes, de la cubierta vegetal; y en dinámica antrópica moderada, han diferenciado los agropaisajes, en los que dominan las actividades agrarias, ganaderas o forestales, y en dinámica antrópica extrema, allí donde dominan los procesos de urbanización o industrialización, se han individualizado los paisajes urbanizados. Además de estos dos grandes grupos dominantes han definido los Paleopaisajes, en los que se integran todos aquellos cuyas dinámicas dominantes han quedado desactivadas pero aún conservan trazas características, si bien se encuentran en un proceso de abandono que, en la mayor parte de los casos en Galicia, favorece la aparición de procesos de colonización vegetal, pero que se puede considerar de dinámica mixta.

Es evidente, pues, que el primer paso para poder representar algo de forma coherente y consistente es comprenderlo. Por ello se clasifican los elementos que intervienen en la construcción de los paisajes conforme a sus dinámicas y procesos, atendiendo al sistema y subsistema así como a la cobertura que genera o uso que de ellos se hace. En la Tabla I se observa la forma en que se propone clasificar algunos de los elementos disponibles en las fuentes de datos más significativas de los sistemas de información geográfica de España, mediante esta clasificación, holística e integradora de los procesos y dinámicas que operan en cualquier territorio, se busca superar la visión sectorial que las fuentes de datos especializadas suelen ofrecer.

Tabla I

Clasificación de los usos y coberturas para la elaboración de una cartografía integrada (Niveles 1 a 4)

N1	N2: Sistema	N3: Subsistema	N4: Uso/Cobertura
Dinámica Natural (1)	Marino	Submareal	Fondos Marinos
		Superficial	Mares y océanos
		Intermareal	Llanuras intermareales
			Estuarios
			Marismas
	Litológico	Sedimentarios	Depósitos arenosos costeros
			Depósitos glaciares
		Afloramientos rocosos	Acanilados marinos
			Roquedos
	Hídrico	Lámina de Agua	Cursos de agua (lótico)
			Masas de agua (léntico)
		Saltos de agua	Cascadas (lótico)
			Torrentes (lótico)
	Biótico	Suelo desnudo	Suelo desnudo
		Suelos hidromórficos	Turberas
			Humedales
		Pastos	Pastizal alta montaña
		Matorrales	Recolonización de campos abandonados
			Trabajos forestales
		Masas arbóreas	Autóctono
Mezcla alóctonas autóctonas			
Mosaico de cultivos y de especies arbóreas			
(2)	Agrológico	Pastos	Pastizal
			Prados
		Cultivos	Cultivos herbáceos
			Cultivos leñosos
		Sebes	Sebes
Masas arbóreas	Alóctono		
Dinámica Antrópica (3)	Superficies artificiales	Suelo desnudo	Zona Forestal
			Zonas de extracción o vertido
			Suelo urbanizado no edificado
		Suelo urbanizado	Espacios libres
			Primario
			Industria
			Terciario
			Dotaciones
Infraestructuras			
Otras superficies construidas			

Dinámica Antrópica (3)	Construcciones	Asentamientos	Tradicional
			Contemporáneo
		Otras construcciones	Otras construcciones
			Patrimonio
	Infraestructuras	Aguas	Saneamiento y drenaje
			Captación y abastecimiento
			Tratamiento y Saneamiento
		Energéticas	Eólica
			Solar
			Térmica
			Eléctrica
			Gaseoductos y oleoductos
			Hidroeléctrica
		Movilidad	Red ferroviaria
			Red viaria
		Residuos	Plantas de tratamiento
			Vertedero
			Entullera
		Telecomunicaciones	Estaciones
			Antenas
Red			
(4)	Patrimonio	Patrimonio inmaterial	Hitos
			Toponimia

### 2.3. Fuentes

Las fuentes de datos de información geográfica públicas empleadas en la investigación han sido, el mapa de usos y coberturas del Sistema de Ocupación del Suelo de España (SIOSE), el Sistema de Información de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) y el Mapa del Inventario Forestal de España (IFN). No obstante con estas fuentes de información no se podría representar todo el conjunto de elementos enunciados en la Tabla I, por lo que ha sido necesario incorporar y generar otras bases de datos menos extendidas, como son las de índole cultural, atendiendo sobre todo a la intención de representar aquellos elementos de carácter inmaterial que de alguna manera caracterizan e incluso singularizan determinados territorios.

#### 2.3.1. Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC)

El SIGPAC, tal y como dice la página de información del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente del que depende, “*permite identificar geográficamente las parcelas declaradas por los agricultores y ganaderos, en cualquier régimen de*

*ayudas relacionado con la superficie cultivada o aprovechada por el ganado*”, es decir tiene una intención de registro para la gestión y control de las ayudas públicas. La unidad sobre la que trabaja es una unidad menor a la parcela catastral, pues realiza la codificación a nivel de recintos. Esta codificación sigue el esquema de la Tabla II.

**Tabla II**  
Codificación de los usos según el SIGPAC

Cod	Uso	Cod	Uso	Cod	Uso
VF	Asociación frutal – Viñedo	FY	Frutal	PA	Pasto con arbolado
FL	Asociación frutal de cáscara - Olivar	FS	Frutal de cáscara	TA	Tierra arable
FV	Asociación frutal de cáscara - Viñedo	TH	Huerta	CA	Viales
OF	Asociación olivar – Frutal	IM	Improductivos	VI	Viñedo
VO	Asociación olivar – Viñedo	IV	Invernadero y cultivo bajo plástico	ZV	Zona censurada
CI	Cítricos	IS	IS	ZC	Zona concentrada
AG	Corrientes y superficies de agua	OV	Olivar	ZU	Zona urbana
ED	Edificaciones	PS	Pastizal		
FO	Forestal	PR	Pasto arbustivo		

### 2.3.2. Inventario Forestal Nacional (IFN)

El IFN, tal y como dice la página web del ministerio, “*es un proyecto encaminado a obtener el máximo de información posible sobre la situación, régimen de propiedad y protección, naturaleza, estado legal, probable evolución y capacidad productora de todo tipo de bienes de los montes españoles*”. Como tal se realiza cada 10 años y en la actualidad acaba de ser presentado el IV IFN finalizado en el año 2010 sobre el que se ha trabajado para el ensayo metodológico.

La clasificación del IFN aporta una información detallada acerca de los espacios catalogados como forestales, y más en concreto con los arbolados, informa acerca de la especie, distribución, estado, etc. Además, recoge teselas con información simplificada para superficies artificiales, agrícolas y superficies de agua o húmedas. La codificación se divide en dos partes, por un lado existe un campo “TIPESTR” (Tipos estructurales) que clasifica los distintos usos del suelo presentes y, dentro del uso forestal, las distintas estructuras que conforman, y por otro lado el campo que conforma el código identificativo de cada tesela, es “ID\_Especie” que para las superficies arboladas informa acerca de las masas, origen de la formación, tipo de arbolado y grupo de cada una de las formaciones.

**Tabla III**  
Codificación de usos del IFN

IFN		IFN	
Código	Uso	Código	Uso
623	Mares y océanos	MXAUM873	Reg. biogeográfica mediterránea
622	Estuarios	73/24/26/31/32/33	Pastizal
521	Marismas	74	Prado con setos
41	Sedimentarios	71/72/75	Cultivos con arborado disperso
441	Acantilados marinos		Cultivos con artificial
442	Roquedos	DOALC190	Coníferas alóctonas de gestión
443	Canchales	DOALF070	Invasoras
611	Cursos de agua (lótico)	DOAUC210	Pinar de <i>pinus sylvestris</i>
621/6121/6122	Masas de agua (léntico)	DOAUC220	Pinar de <i>pinus uncinata</i>
431/432/4541/4542	Suelo desnudo	DOAUC230	Pinar de <i>pinus pinea</i>
623	Turberas	DOAUC250	Pinar de <i>pinus nigra</i>
511	Humedales	DOAUC261	Pinar <i>pinus pinaster</i> Reg.mediterránea
21/22	Matorrales	MXAUC862	Reg. biogeográfica atlántica
DOAUF400	Robledal / Fragas	MXAUC863	Reg. biogeográfica mediterránea
DOAUF430	Melojar	STREC262	Pinar de <i>pinus pinaster</i>
DOAUF450	Encinar	STREC280	Pinar de <i>pinus radiata</i>
DOAUF460	Encinar / Sobreiral	STREC300	Otras coníferas alóctonas de producción
DOAUF550	Fresnedas	STREC600	Alineación de Eucaliptos
DOAUF650	Acevedo	STREF258	Choperas y platanar de producción
DOAUF680	Madroño	STREF480	Repoblación de <i>Quercus Rubra</i>
DOAUF710	Hayedo	STREF600	Eucaliptal
DOAUF720	Sotos	STREM940	Mezcla otras especies de producción
DOAUF730	Biduidos	87	Superficies artificiales
DOAUF940	Abeledos	27/451/452/453	(varios según función)
MXAUF820	Región biogeográfica atlántica	811/812	Suelo urbanizado
MXAUF830	Región biogeográfica mediterránea	82	Primario
STDEF920	Bosque adebesado	83	Industria
STRIF910	Bosque de Ribera	84	Terciario
MXAAC882	Varios según tipo de masa	82	Dotaciones
MXAAF881		861/862/863/864	Infraestructuras
MXAAM883	Coníferas con frondosas		
MXAUM872	Reg. biogeográfica atlántica		

### 2.3.3. El sistema de información y ocupación del suelo de España. (SIOSE)

Caso aparte es el de SIOSE, se trata de una fuente de datos que aporta información agregada de Ocupación del suelo, y aunque su escala cartográfica es 1:25.000, se compone de teselas que van desde media hectárea para entornos de playas, vegetación de ribera, humedales y cultivos forzados, hasta las dos hectáreas en zonas agrícolas, forestales y naturales. Las teselas así cartografiadas y delimitadas se caracterizan mediante un sistema de porcentajes de cada una de las coberturas fotointerpretadas.

Este sistema, siendo muy completo en cuanto a información alfanumérica, resulta altamente complejo a la hora de representarlo en un mapa, pues combina en una misma tesela porcentajes de información de diferente naturaleza y dinámica, como pueden ser superficies dedicadas al cultivo, a usos forestales o elementos de carácter antrópico, tal y como se muestra en la Tabla IV.

**Tabla IV**  
Ejemplo de tipos de teselas en el SIOSE

Tipo de tesela	Código	Cobertura	%	
<b>Irregular</b> (Corresponde con zonas forestales)	FDP	Froncosa perennifolia	65	100
	MTR	Matorral	20	
	CNF	Conífera	15	
<b>Regular</b> (Corresponde normalmente zonas de cultivo)	PRDsc	Prado de secano	60	100
	MTRpc	Matorral procedente de cultivo	25	
	CHLsc	Cultivos herbáceos de secano	10	
	FDC	Froncosa caducifolia	5	
<b>Asentamiento agrícola residencial</b>	CHLsc	Cultivos herbáceos de secano	35	100
	EDFva	Edificación (vivienda aislada)	25	
	LVisc	Viñedo de secano	10	
	PRDsc	Prado de secano	10	
	FDC	Froncosa caducifolia	10	
	MTRpc	Matorral procedente de cultivo	10	

En esta tabla se tiene un primer grupo de datos que se corresponde con la tesela de un mosaico irregular, correspondiente a zonas forestales, como se ve tiene un alto nivel de coincidencia en los porcentajes repartidos con las coberturas y usos de dicha dinámica del modelo integrado definido. El segundo grupo contiene datos de un mosaico regular, que suelen corresponderse con zonas de cultivo, se observa que en este caso en las coberturas identificadas hay mezcla de dinámica antrópica moderada y dinámica natural. Más

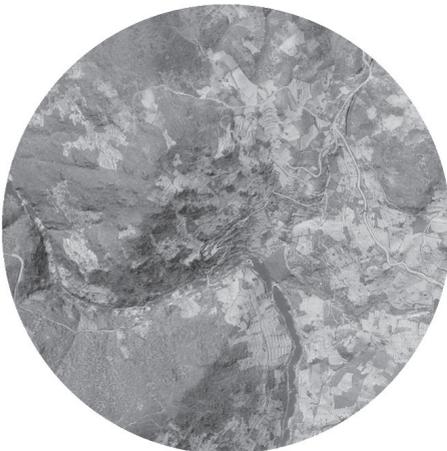
complejo resulta la tesela identificada como asentamiento agrícola residencial, en el que la variedad de coberturas es, de forma directa, difícilmente representable en un mapa. Se puede ver que teniendo una gran riqueza de datos, la delimitación entre las distintas coberturas de una misma tesela es indeterminada.

#### *2.3.4. Otras cartografías existentes*

Para completar esta información se puede salir a campo, hacer levantamientos cartográficos al uso, o bien mediante otras fuentes de información existentes, como las imágenes del Plan Nacional de Ortofotografía Area (PNOA), o del Vuelo de 1956 (VAM) que, comparadas, permiten hacer una primera lectura de la dinámica y evolución del paisaje. Si además se combinan estas imágenes con el sombreado derivado del Modelo Digital de Superficies es posible obtener más información relativa a las formas del relieve, textura y trama del paisaje tal y como se aprecian en las figuras 4 y 5.

#### **2.4. Metodología**

Presentado el modelo y las fuentes, en este epígrafe se pretende exponer la forma en que se ha procedido para poder aplicarlo y generar una cartografía como la representada en la Figura 6.



**Figura 4.** Vuelo de 1956 sobre sombreado de MDS.



**Figura 5.** PNOA 2010-2011 sobre sombreado de MDS.



Figura 6. Cartografía integrada del Agropaisaje de “As Ermidas”. Círculo de 1Km de radio.

#### 2.4.1. Codificación biunívoca

Como debe suceder en cualquier base de datos, sea geográfica o no, cada uno de los registros ha de tener una codificación única, esto sucede con cada una de las teselas de las distintas fuentes de información susceptibles de ser integradas en el modelo. Por ello, de forma previa a la incorporación geográfica de la información, se debe analizar la forma en que cada fuente de información se integra en el modelo de datos, estableciendo una equivalencia biunívoca entre el modelo y la fuente de información. Esta relación se fundamenta en la dinámica y naturaleza de cada elemento, teniendo en cuenta si es necesario o no aportar materia o energía para su desarrollo o mantenimiento. Esta integración se puede apreciar en la Tabla VII y Tabla VIII respectivamente.

No obstante hay que insistir en que estos niveles son ampliables tanto como sea necesario, en función del grado de desagregación de la información de partida o si así lo demanda el elemento a representar.

Así, el primer paso es la construcción de las tablas de integración, (Tabla VII y Tabla VIII)

### *2.4.2. Priorización en función del carácter*

Realizada la tabla del modelo de equivalencia para la integración de los datos de las fuentes de información manejadas, se pueden localizar las coincidencias, diferencias y ausencias entre ellas y, de este modo, priorizar con mayor objetividad, en función de la escala y precisión la tesela con la que se va a cartografiar cada tipo de paisaje. Cada registro de la tabla tiene una codificación única (CódigoPX), compuesta por una serie de dígitos alfanuméricos que permite identificar cada tesela de forma coherente y unívoca en cualquier nivel de aproximación.

En el diseño lógico del modelo de integración, se definieron unos niveles “Padre”, se trata de fenómenos genéricos que se emplean cuando la fuente de datos no tenga el detalle suficiente para aportar más información. Por ejemplo si se tiene una tesela con un cultivo, pero se desconoce si se trata de un cultivo herbáceo o leñoso, porque la fuente de datos empleada no lo concreta, se utilizará el Nivel “Padre” cultivos, sin detallar más allá con el código “020102-A00”. Esto no está reñido con que, otra fuente de datos oficial, sí nos detalle de qué tipo de cultivo se trata, permitiéndonos entrar con las teselas de esta segunda fuente en un nivel de mayor detalle y profundidad, como por ejemplo el código 020102-B01 correspondiente a un 5º nivel de desagregación de una tesela de Cultivos herbáceos forzados, con código IV del SIGPAC y CHL\_rfz del SIOSE.

Al emplear distintas fuentes, y estas centrarse en distintas realidades IFN (Forestal) SIXPAC (Agrario), este modelo va a permitir obtener la máxima información de cada una de las fuentes para cada uno de los espacios del territorio. Para las zonas forestales se prioriza la información del Inventario Forestal Nacional, a un nivel de detalle importante mientras que, para las zonas agrarias, se utiliza la información de las teselas del SIGPAC.

Se puede afirmar por lo tanto que existe una variedad de fuentes cartográficas que aportan información, ya homogeneizada sectorialmente, sobre los usos y coberturas del territorio. Si bien es integrable, se han de analizar previamente, pues en origen tiene objetivos distintos, una vez analizada se genera una base de datos que, a modo de diccionario, traduce y homogeneiza los datos con la finalidad de identificar los elementos con los que vamos a analizar y gestionar el paisaje.

### *2.4.3. La escala*

La homogeneización no solo se aborda a nivel de los datos alfanuméricos como se ha visto hasta ahora, se ha de tener en cuenta que al incorporar las teselas de información geográfica de cada una de estas fuentes, se está mezclando información de escalas diferentes. Este punto puede resultar controvertido desde una visión puramente cartográfica al generar una capa geográfica con escalas de captura heterogéneas.

El objetivo, en este momento, no es conseguir unas geometrías precisas y exactas desde el punto de vista cartográfico y topológico, sino lograr la explotación dinámica e integrada de las diferentes fuentes de datos oficiales, y la plasmación cartográfica y alfanumérica ágil de una realidad cambiante como lo son los elementos del territorio que caracterizan el paisaje.

Como se puede ver en la Tabla V, se manejan escalas de detalle y escalas más generales. De las fuentes “cartografiables” la menor escala es la 1:25.000 del Inventario Forestal de España (IFN), y la de mayor detalle los roquedos digitalizados en gabinete. Así aparece en un rango de escalas que, aun siendo dispar, permite obtener información precisa para el estudio del paisaje, pudiéndose en todo momento incorporar nuevos elementos como pueden ser banales, cierres, hórreos o cualquier tipo de elemento que ayude a comprender y caracterizar el paisaje. En todo caso, estos elementos elaborados bajo demanda y de mayor detalle, no resultan conflictivos en sí mismos.

**Tabla V**  
Escalas de referencia de las distintas fuentes

Origen	Fuentes oficiales					Elaboración Propia		
	SIOSE	IFN	SIGPAC	Catastro	Viarío	Roquedos	Construcciones	Bateas
Escala de referencia	25.000	25.000	5.000	5.000	5.000	2.000	5.000	5.000
Periodos de actualización		10 años	Anual	Bajo demanda				

Las zonas más conflictivas desde el punto de vista cartográfico son los bordes de las teselas en las que no hay coincidencia geométrica, bien sea por la naturaleza de los elementos sobre los que se han apoyado en su generación, o bien por la precisión cartográfica de las mismas. Es aquí, dónde se hace una concesión a la eficiencia del sistema y la finalidad perseguida frente a la precisión cartográfica y se resuelve al jerarquizar las fuentes de información, no tanto por su escala sino por el carácter de lo que se quiere representar, haciendo uso de la cualificación frente a la caracterización que tan presente estará en todo el proceso. Esta incidencia cartográfica, pasa a ser menor desde el momento en que se emplea la ordenación de fuentes por prioridades cartográficas.

#### 2.4.4. Las prioridades cartográficas

Las tres fuentes de información utilizadas, SIOSE, SIGPAC e IFN, cubren la totalidad del territorio. Cada una con su especialidad, que además se puede complementar con una cartografía de elementos bajo demanda, añadiéndose a la base de datos otras capas como son la de roquedos, las construcciones, las bateas y el viario urbano obtenido, en este caso, de la información gráfica de catastro.

Estas prioridades cartográficas se abordan desde la experiencia y el conocimiento previo de cuáles son las dinámicas que han operado en cada zona de estudio, así se tratan de forma diferente cada grupo de los tipos de paisaje. Esta distinción entre tipos se basa en distintas razones:

- La primera de ellas es que cada tipología tiene mayor peso un determinado vector, así por ejemplo en los agropaisajes tiene mayor peso el carácter agrario, por lo cual,

es importante darle más peso a la información proveniente de SIGPAC que de IFN, ya que obtendremos mayor precisión y consistencia en la información.

- La segunda razón, y más importante, responde a la problemática anteriormente tratada de la homogeneización de las distintas escalas. Este hecho motiva que los límites entre cada tipo de paisaje estén condicionadas por los elementos que los caracterizan, así por ejemplo los agropaisajes y biopaisajes están sometidos a procesos y dinámicas diferentes a lo largo del tiempo, por lo que su escala y periodos de actualización serán distintos. También son distintos por razones de escala de captura de la información, pues los elementos que los caracterizan son de escalas muy variadas, por ejemplo entre los biopaisajes y litopaisajes.

Así, por ejemplo, para el caso de los paisajes clasificados como Agropaisajes, se prioriza dándole más peso a la información del SIGPAC, así si este determina que una tesela es agraria, se toma el valor que el SIGPAC le otorgue, sea cual sea el valor de la tesela del IFN. Si por el contrario el SIGPAC, determina que la tesela es biótica o explotaciones forestales, se da prioridad al valor concreto del IFN. De esta forma, tal y como se expone en la Tabla VI, que siempre se prioriza la fuente de información que aporta datos vinculados a la realidad del paisaje estudiado.

**Tabla VI**  
Criterios de selección de fuente de datos para Agropaisajes

Tipo de Paisaje	Tipo de cobertura /uso de la tesela		Fuente emplear
	SIGPAC	IFN	
Agropaisaje	Agrológico	Agrológico	SIGPAC
		Biótico	SIGPAC
	Biótico Agrológico (Masas arbóreas)	Agrológico (Masas arbóreas)	IFN
		Agrológico	IFN

Cuando en un espacio determinado las dos fuentes coinciden en la clasificación, biótica o agrológica obtenemos la información de la fuente más especializada, así será el SIGPAC para agrológicos y el IFN para los bióticos o agrológicos de masas arbóreas. Cuando no se da esa coincidencia clasificatoria, se prioriza la fuente que da información vinculada al tipo de paisaje, en este caso como se puede ver, se obtiene la información de la fuente que clasifica ese espacio como de uso agrario.

Para el caso de los paisajes que no son agrarios, se le da prioridad a la fuente que contiene información forestal, esto es debido a que el IFN es una fuente de información que a pesar de ser cada 10 años, tiene mejores geometrías y contiene mayor detalle a nivel de atributos.

### 3. RESULTADOS

Con el objeto de poder ejemplarizar todo lo dicho con anterioridad, se va a analizar de forma detallada los resultados del Agropaisaje de As Ermidas, (O Bolo, Ourense) como ejemplo de aplicación a una escala de detalle, así como la integración en la cartografía de menor detalle, correspondiente al ámbito territorial de la Ribera Sacra.

#### 3.1. Agropaisaje de As Ermidas

En **As Ermidas**, por tratarse de un Agropaisaje, se ha utilizado como base de partida los datos de las teselas del SIGPAC. Siguiendo el esquema de la Tabla VI, se ha tomado este dato en aquellas teselas cuyo uso o cobertura sea la agraria.

**Tabla VII**

De integración de los usos del SIGPAC. Porcentaje de Usos en Agropaisaje de las "As Ermidas" (Círculo de 1Km de radio)

Integrada				SIGPAC		%	
N1	N2: Sistema	N3: Subsistema	N4: Uso/ Cobertura	Cód	Uso		
Natural (1)	Hídrico			<b>AG</b>	Corriente y superficie de Agua	2,43	13,97
	Biótico	Biótico - Vegetación forestal		<b>FO</b>	Forestal	11,53	
(2)	Agrológico	Pastos	Pastizal	<b>PS</b>	Pastizal	0,30	82,28
			Prados	<b>PR</b>	Pasto arbustivo	64,92	
				<b>PA</b>	Pasto con arbolado	3,23	
		Cultivos	Herbáceos	<b>TA</b>	Tierra arable	1,89	
				<b>TH</b>	Huerta		
				<b>IV</b>	Inv. y cultivos bajo plástico		
			Leñosos	<b>FY</b>	Frutal	3,50	
				<b>VI</b>	Viñedo	8,43	
				<b>VF</b>	Asociación frutal - Viñedo	0,01	
Antrópica (3)	Sup. Artificiales	Suelo desnudo		<b>IM</b>	Improductivos	0,10	3,75
		Solo urbanizado	Suelo urbanizado	<b>ZU</b>	Zona Urbana	0,82	
			Infraestructuras	<b>CA</b>	Viales	2,82	
	Construcciones		<b>ED</b>	Edificaciones	0,02		

Del análisis de la Tabla VII y Figura 7 se desprende un elevado grado de presencia de usos de dinámica antrópica moderada o agrológica con clara sintonía a su caracterización como Agropaisaje, siendo la presencia de los usos de dinámica natural importante en las laderas norte de la ribera del río. Igualmente, atendiendo a su precisión, tal y como se expuso en la Tabla V, se extraerán de esta misma capa las geometrías del sistema hídrico y de infraestructuras. (identificado como 1 de la Figura 12).

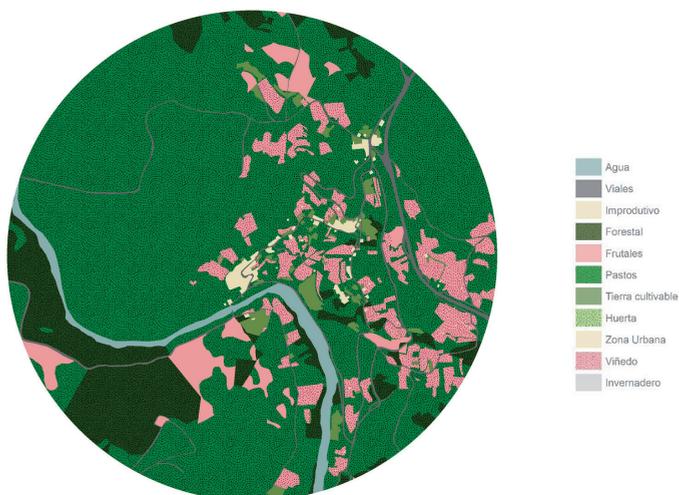


Figura 7. Representación integrada de usos del SIGPAC en el agropaisaje de “As Ermidas”.

En el segundo nivel de decisión, se analizan aquellas teselas del IFN (el 2 de la Figura 12), que en el SIGPAC dan usos o coberturas diferentes a las mencionadas, integrándolas de forma parcial mediante una unión de dichas teselas (el 2b de la Figura 12), de esta manera 1 y 2b cubren el 100% del territorio.

Tabla VIII

De integración de los usos del IFN. Porcentaje de Usos en Agropaisaje de las “As Ermidas” (Círculo de 1Km de radio)

Integrado			IFN				
N1	N2: Sistema	N3: Subsistema	N4: Uso/ Cobertura	Cód	Uso	%	
Natural (1)	Biótico	Matorrales	Matorrales	21/22	Matorrales	19,17	84,01
		Masas arbóreas	Autóctono	DOAUF400	Robledal / Fragas	0,34	
				DOAUF430	Melojar	6,00	
				DOAUF450	Encinar	1,40	
				DOAUF720	Castañares	13,19	
				MXAUF830	Reg. Bio. mediterránea	0,99	
				STRIF910	Bosque de Ribera	4,50	
	Mezcla alóctonas autóctonas	MXAUM872/873	Mezcla de coníferas y frondosas	38,42			
Agrológico (2)	Agrológico	Cultivos	Cultivos herbáceos	71/72/75	Con arbolado disperso	15,62	15,62
Antrópica (3)	Superficies artificiales	Suelo urbanizado	Suelo urbanizado	811/812	Suelo urbanizado	0,38	0,38



Figura 8. Representación integrada de usos del IFN en el agropaisaje de “As Ermidas”.

Del análisis de la Tabla VIII y Figura 8 se desprende que el ámbito de ensayo se caracteriza por una fuerte dinámica natural. Esta conclusión se sitúa en el extremo opuesto del resultado de la integración de los usos del SIGPAC. Siendo dos bases de datos oficiales se pone de manifiesto la disparidad de criterios, no sólo en los objetivos perseguidos, sino en los procesos de interpretación de los objetos de la realidad inventariada, así, independientemente de las escalas de trabajo de una u otra fuente, esta situación lo que demuestra es la necesaria aproximación al territorio desde el re-conocimiento directo y continuo contraste, siendo estas fuentes de información meras fuentes de apoyo a la hora de caracterizar.

En el caso del agropaisaje de “As Ermidas” se conoce la singularidad de los roquedos que caracterizan el entorno. Esta información que no estaba recogida ni en el SIGPAC ni en el IFN, sin embargo si se analizan las teselas número 5, 9, 12, 13, 17 o 18 se observa que contienen un porcentaje de ARR, que se corresponde con unas 23 hectáreas de superficie de afloramientos rocosos, de los que unas 18 son de la tesela 13: I (70MTR\_20ARR\_10SDN) tal y como puede verse en el Figura 9.

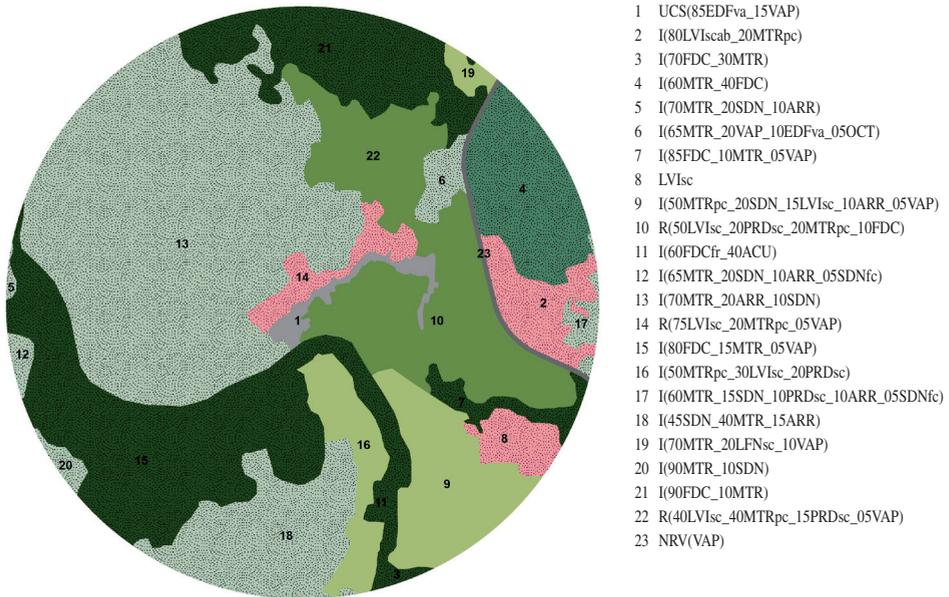


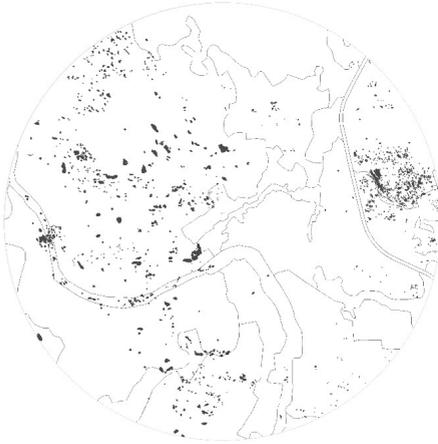
Figura 9. Representación integrada de la cobertura del SIOSE en el agropaisaje de “As Ermidas”.

Tabla IX  
Tesela SIOSE “As Ermidas”

Tipo de tesela	Código	Cobertura	%	Has	
Irregular 13 (Corresponde con zonas forestales)	MTR	Matorral	70	64,82	100
	ARR	Roquedo	20	18,52	
	SDN	Suelo desnudo	10	9,26	

Esta información, en este nivel de prioridad, sistematizada e incorporada en el momento oportuno del análisis enriquece los datos provenientes de otras fuentes y por lo tanto ayuda a su revisión y control de calidad. Haciendo visible, de forma integrable, información que en un primer análisis podría haber pasado desapercibida. Permitiendo su incorporación en el sistema para su representación en el orden cartográfico lógico. De esta manera se posibilita el cartografiado de toda aquella información discontinua que, como los roquedos e infraestructuras (el 3 y 4 de la Figura 13) se representarán por encima de la matriz compuesta por el 1 y 2b.

Para cartografiar la red de caminos y carreteras de forma continua, se ha empleado el catastro de urbana y rústica, mediante geoproses simples de intersección y unión, completando la red viaria en las teselas del SIGPAC clasificadas como “urbanas”.



**Figura 10.** Roquedos digitalizados sobre teselas del SIOSE.



**Figura 11.** Roquedos sobre PNOA y MDS.

Finalmente como capa superior desde el punto de vista jerárquico, se representan las construcciones tras la fotointerpretación de los vuelos históricos caracterizándolas como tradicionales o no tradicionales. Completando estas capas, se incorpora la toponimia y patrimonio cultural así como los elementos puntuales más significativos. Finalmente se representan todos estos elementos sobre un modelo digital de superficies con un índice de transparencia del 30%. Todo este proceso se puede ver con mayor claridad en el Figura 12 al que ya se ha ido haciendo referencia durante la exposición.

### 3.2. Ensayo en la escala territorial

Siguiendo la metodología expuesta se ha realizado el ensayo en la zona delimitada como Ribeira Sacra, con un resultado que, sin duda alguna, invita a considerar que este es el camino para la integración de las fuentes pues, trascendiendo de la escala de mayor detalle, se aprecia que la cartografía de la Figura 13 mantiene la coherencia, simbología y expresividad del modelo expuesto permitiéndonos una lectura homogénea a todos los niveles de aproximación y comprensión.

Esta metodología utiliza mayoritariamente para su elaboración fuentes de datos que en la actualidad existen para todo el territorio nacional y por lo tanto la hace aplicable al resto de regiones, posibilitando así generar la base para un análisis comparado y objetivo sobre el que construir los procesos de participación social pública.

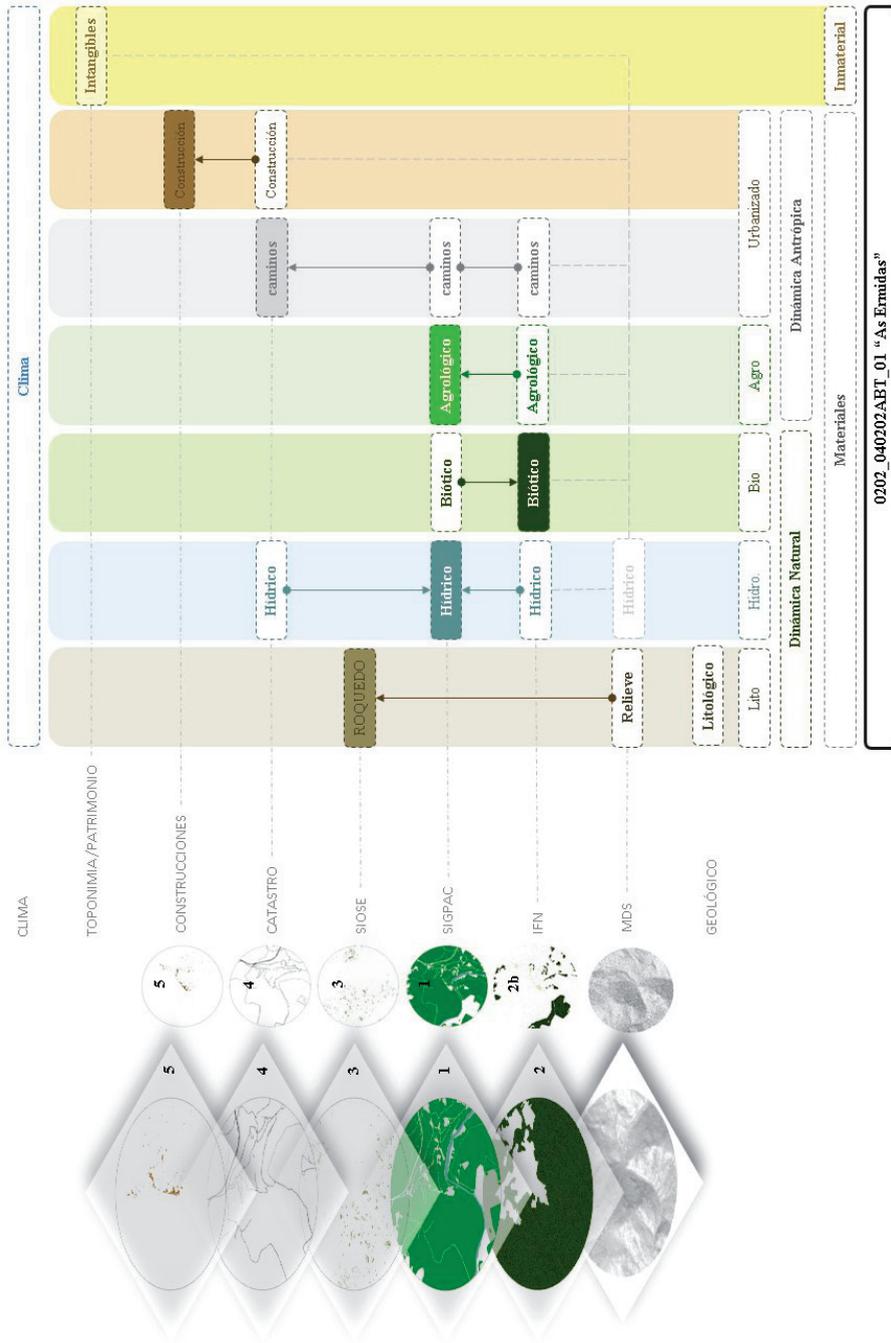


Figura 12. Metodología de integración. Agropaisajes.

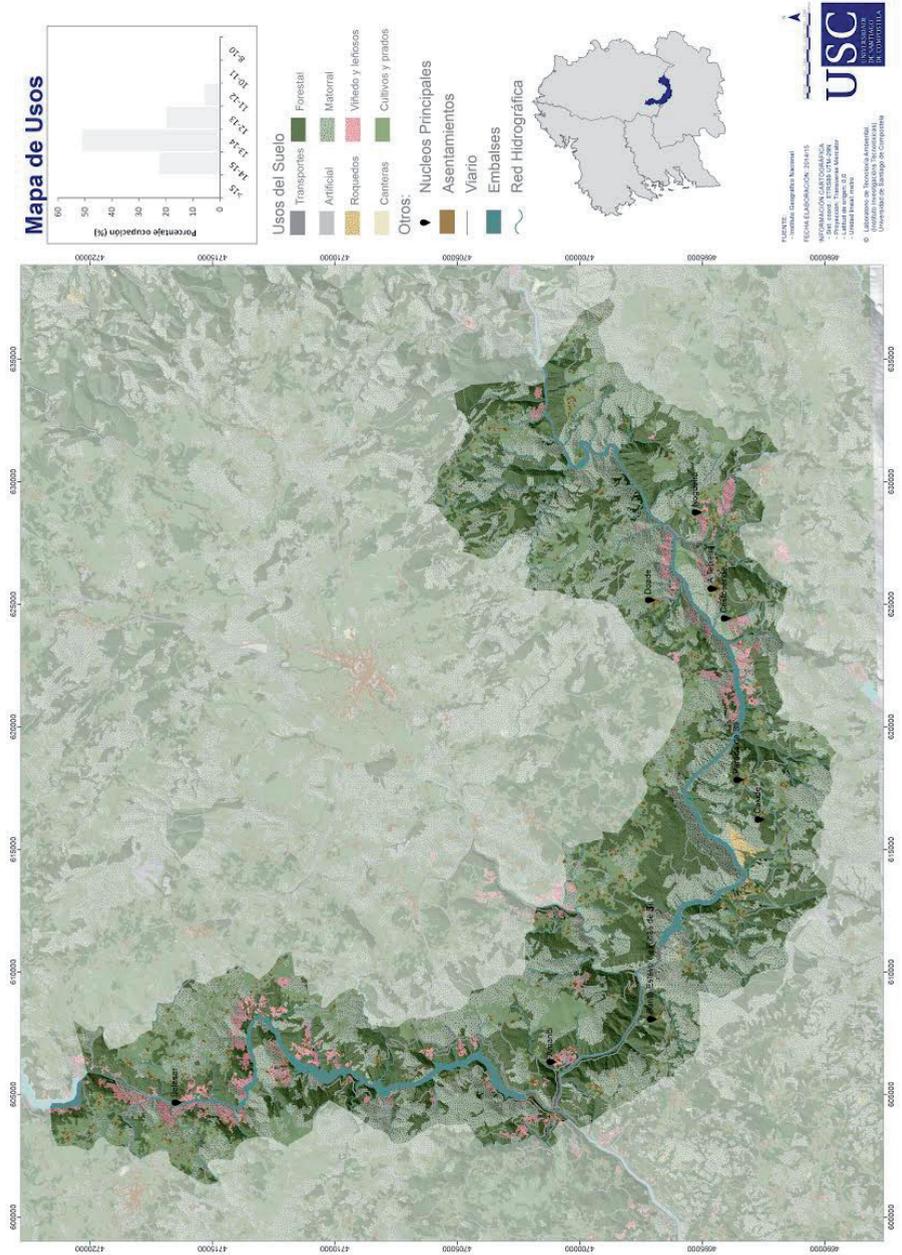


Figura 13. Cartografía integrada de Usos. Ribeira Sacra.

#### 4. CONCLUSIONES

A pesar del tiempo transcurrido desde las obras de Falque (1972), Tricart (1977), Tricart & Kilian (1982), de las que se deduce la necesidad de apoyarse en la “ecología y ciencia del paisaje” como hilo conductor para comprender el territorio y estructurar su cartografía, o el ejemplo dejado por Bouhier (1979) sobre la necesidad de recorrer con el tiempo necesario el territorio para su correcto estudio parece que no se ha logrado todavía el consenso suficiente sobre la forma de aproximar la ciencia del paisaje (de Bolós i Capdevila et al. 1992) a la planificación y gestión del territorio. Si bien se acepta que es «esencial incorporar criterios y objetivos paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo» como afirma Zoido Naranjo (2002) aún queda mucho por andar para concretar la forma en que éstos se incorporan, no en vano se está tratando un tema de gran complejidad en el que subyacen conceptos científicos específicos que ahora se han de integrar para entenderlos de forma sistémica, compatible y objetiva. Es en esta línea de trabajo en la que es posible encontrar estudios de gran interés (Wascher et al. 2005) (Mücher et al. 2006) (Mücher & Wascher 2008) en los que se aproxima a la solución del problema desde una escala transnacional o nacional en el contexto europeo.

Con un enfoque metodológico similar, pero atendiendo a la realidad de la Infraestructura de datos espaciales de España, así como a la necesidad de aproximarnos desde una escala de mayor detalle, se ha realizado el presente estudio del que se extraen las siguientes conclusiones:

- Las fuentes de información analizadas de forma independiente pueden resultar útiles para dar respuesta al motivo por el cual fueron diseñadas. Sin embargo por separado ninguna de ellas da una respuesta adecuada para representar cartográficamente el territorio analizado, siendo necesaria y especialmente útil la aproximación metodológica ensayada, partiendo de un reconocimiento previo del ámbito de estudio.
- La existencia de extensas y complejas bases de datos sobre la totalidad del territorio no garantiza que éste quede debidamente reflejado. Su diseño sectorial encaminado a una gestión finalista no da respuesta a la realidad del objeto representado, perdiendo toda capacidad de interactuar con otras disciplinas que pueden aportar información sustancial sobre dicho objeto o elemento. Desde la propuesta realizada se genera una relación biunívoca que permite la comunicación bidireccional entre cada mirada sectorial y el objeto sobre el que se está trabajando, garantizando de esa forma la gestión integrada y, en su caso la progresiva convergencia y depurado de los errores.
- Al aplicar la metodología propuesta es posible utilizar la información más precisa y desagregada disponible en el momento del estudio, permitiendo su agregación desde abajo hacia arriba basándose en la lógica de las relaciones que se dan entre los elementos, incrementando así su coherencia y consistencia.

- El uso de esta información más detallada permite la gestión especializada de los datos asociados a un mismo objeto, superando la mirada sectorial y aproximándonos a un modelo de gestión de la información geográfica más sostenible y continuada en el tiempo, con el consiguiente ahorro de costes e incremento de la eficiencia.
- Esta metodología por lo tanto invita a trascender del tradicional enfoque de gestión de los datos territoriales partiendo de las capas de información territorial de menor detalle cartográfico, como es el caso del SIOSE en España o el CORINE-LandCover en Europa, en los que como se ha visto, se pierde capacidad de representación de gran parte de la información que contienen sus teselas. Por ello se propone desde esta metodología una aproximación desde abajo hacia arriba, conscientes de que la suma de las partes da mucha más información que el todo, pues de la gestión desagregada de esta información se pueden extraer los procesos y dinámicas que rigen las relaciones entre los diferentes elementos.
- Al mismo tiempo es necesario profundizar en el ensayo en hacer visible lo invisible compaginando los aspectos objetivos y subjetivos, formales y causales pues precisamente esta visión la que le proporciona riqueza semántica, transversalidad y un nuevo interés desde distintos objetivos y enfoques para la ordenación territorial (Borobio Sanchiz & Castillo Rodríguez 2013).

Los resultados de los ensayos llevados a cabo, han permitido su implantación en la producción cartográfica de integración de datos para la clasificación de los paisajes de Galicia. “Atlas de los paisajes de Galicia. Catálogo de los paisajes. Documento Base”. (Pérez-Alberti et al. 2014) en el que se ha utilizado con todo detalle. Por otra parte su aplicación en el desarrollo de los trabajos de planificación territorial que, como el Plan Territorial Integrado de la Cuenca Hidrográfica del Eume se encuentran en estos momentos en redacción o el caso del apartado Geomorfología y Paisaje dentro del “Expediente de declaración de la Ribeira Sacra como Patrimonio de la Humanidad”, con unos resultados que son visibles en la Figura 14 y animan a pensar que es el camino adecuado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bertrand, G., 1968. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, XXXIII, 3, pp.129-143.
- Bertrand, G. & Dollfus, O., 1973. Le paysage et son concept. *L'Espace Géographique*, 3, pp. 161-164.
- Bohúier, A., 1979. *La Galice: essai géographique s'analyse e d'interpretation d'un vieux complexe agraire* La Roche-sur-Yon (Vendé) s.n, ed., Yonnaise.
- De Bolós i Capdevila, M. et al., 1992. *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones* Masson, ed., Barcelona.
- Borobio Sanchiz, M. et al., 2014. Hacia el observatorio de la sustentabilidad territorial de Galicia. In U. do M. Associação Portuguesa de Geógrafos; Departamento de Geografia Minho, ed. *A JANGADA DE PEDRA. Actas do XIV Colóquio Ibérico de Geografia*. Minho, pp. 2521-2527.
- Borobio Sanchiz, M. & Castillo Rodriguez, F., 2013. El paisaje como estrategia. In Universidade Internacional Menéndez Pelayo, ed. *Galicia un mundo rural vivo*. Lalín, pp. 206-226.
- Borobio Sanchiz, M. & García García, M., 2011. Paisajes en transformación vs razón e intuición. In L. G. Alfaya, ed. *Transformaciones Urbanas Sostenibles*. Santiago de Compostela: Universidad Internacional Menéndez Pelayo, pp. 38-66.
- Burton, I. & Kates, R., 1964. The flood plained and the seashore. *Geographical Review*, pp. 366-385.
- Cancer Pomar, L., 1995. *Ecogeografía de los paisajes del Alto Gállego*,
- Falque, M., 1972. Pour une planification écologique. *Options Méditerranéennes*, 121, pp. 111-121.
- Farina, A., 1995. Introduction to Landscape Ecology as a problem solving oriented trans-disciplinary science. In *EQUIP: Ponencias al II Congreso de Ciencia del Paisaje: Paisaje y Medio Ambiente*. pp. 93-98.
- Gómez Zotano, J. & Riesco, P., 2010. *Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles: aplicación a tres escalas espaciales* Centro de., Sevilla. Available at: <http://www.unioviado.es/reunido/index.php/RCG/article/viewFile/9643/9389> \n<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Marco+conceptual+y+metodol?gic+para+los+paisajes+espa?oles.+Aplicacion+a+tres+escalas+espaciales#0>.
- Gould, P., 1967. Structuring information of spacio-temporal preferences. *Journal of Regional Science*, 7 (2), pp. 259-274.
- Kates, R., 1962. *Hazard and choice perception in flood plain management*,
- Lowenthal, D. & Riel, M., 1972. The nature of perceived and imagined environments. *Environment & Behavior*, 4, pp. 189-207.
- Mata Olmo, R. et al., 2003. *Atlas de los paisajes de España* 1st ed. M. de M. A. y M. R. y Marino, ed., Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

- Mata Olmo, R., 2006. Un concepto de paisaje para la gestión sostenible del territorio. In Diputació de Barcelona CUIMP, ed. *El paisaje y la gestión del territorio. Criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo*. Barcelona, pp. 17-40.
- Mata Olmo, R., Gómez Mendoza, R. & Fernández Muñoz, S.C., 2001. Paisaje, calidad de vida y territorio. *Análisis Local*, 37, pp.27-40.
- Mücher, C. & Wascher, D., 2008. European Landscape Characterisation. In B. Pedrolí et al., eds. *Europe's living landscapes. Essays on exploring our identity in the countryside*. KNNV (The Netherlands) in cooperation with LANDSCAPE EUROPE, pp. 37-43.
- Mücher, C.A. et al., 2006. A new European Landscape Map as an integrative framework for landscape character assessment. In R. G. Bunce and R. H. G. Jongman, eds. *Landscape Ecology in the Mediterranean: inside and outside approaches*. Faro, Portugal: IALE, pp. 233-243.
- Mücher, C.A. et al., 2003. Identification and characterisation of environment and landscapes in Europe.
- Nogué i Font, J. & Sala i Martí, P., 2008. El paisaje en la ordenación del territorio. Los catálogos del paisaje de Cataluña. *Cuadernos Geográficos*, 43-2, pp. 69-98.
- Penning-Roswell, E.C., 1973. *Alternative approaches to landscape appraisal and evaluation* Middlesex Polytechnic Plann. Res., ed., Middlesex.
- Pérez Alberti, A. et al., 2014. Metodología y clasificación de tipos de paisaje en Galicia. *Geografía e Ordenamento do Territorio*, (6), pp. 259-282.
- Pérez-Alberti, A., 2008. As Paisaxes de Galicia. In Xunta de Galicia, ed. *Protección. Xestión e Ordenación da Paisaxe en Galicia*. Santiago de Compostela, pp. 117-130.
- Pérez-Alberti, A. et al., 2014. *Atlas da paisaxe de Galicia. Catálogo das paisaxes. Documento Base*, Santiago de Compostela: Instituto de Estudos do Territorio.
- Pérez-Chacón Espino, E., 1995. Ciencia del Paisaje y Planes de Ordenación Territorial. In *II Congreso de Ciencia del Paisaje "Paisaje y Medio Ambiente": 12, 13 y 14 de septiembre de 1994*. Barcelona, p. 27.
- Rougerie, G. & Beroutchachvili, N., 1991. *Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes* A. Colin, ed., París.
- Saarinen, T.F., 1969. *Perception of the Environment*, Washington.
- Saarinen, T.F. & Cooke, R.V., 1971. Public perception of environmental quality in Tucson. *Journal of the Arizona Academy of Science*, 6, pp. 260-274.
- Smardon, R., 1979. *NoPrototype Visual Impact Assessment Manual* Univeristy of New York, ed.,
- Tricart, J., 1977. *Ecodinâmica* 1st ed. SUPREN, ed., Rio de Janeiro: SUPREN.
- Tricart, J. & Kilian, J., 1982. *La eco-geografía y la ordenación del medio natural* Anagrama, ed., Barcelona: Anagrama.,
- Del Tura Bovet Pla, María; Ribas Vilàs, J., 1992. Clasificación por dominancia de elementos. In M. SA, ed. *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría métodos y aplicaciones*. Barcelona: Gráficas Aleu SA, pp. 69-92.

- Wascher, D.M. et al., 2005. *European Landscape Character Areas, Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes*. D. M. Wascher, ed., Wageningen (The Netherlands).
- Zoido Naranjo, F., 2002. El paisaje y su utilidad para la ordenación del territorio. In Consejería de Obras Públicas y Transportes Junta de Andalucía & Fundación Duques de Soria, eds. *Paisaje y ordenación del territorio*. pp. 21-32.
- Zube, E., Sell, J. & Taylor, J., 1982. Landscape perception: Research, application and theory. *Landscape Planning*, 9, pp. 1-33.