



Máster en Recursos Territoriales y Estrategias de Ordenación

Facultad de Filosofía y Letras

Curso 2014 - 2015

El valor de los SIG y la información geográfica en los instrumentos de planificación territorial: la cartografía SIOSE en la Comarca Costera Occidental de Cantabria

The value of GIS and geographic information in spatial planning instruments: SIOSE mapping in the West Coast Region of Cantabria

Autora: Laura Montero Arabia

Directora:

Olga de Cos Guerra.

Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio. Universidad de Cantabria.

Fecha de entrega: lunes, 15 de junio de 2015

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	Objetivos y contexto académico	4
1.2	Presentación del área de estudio	6
1.2.1	Limitación del área de estudio.....	6
1.2.2	Orografía.....	8
1.2.3	Estructuras socioeconómicas.....	10
1.2.4	Infraestructuras y movilidad.....	16
1.2.5	Planeamiento en la Comarca	17
2.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS	20
3.	FUENTES Y METODOLOGÍA	23
3.1	Fuentes	23
3.1.1	Fuentes cartográficas	23
3.1.2	Fuentes estadísticas.....	24
3.2	Metodología.....	25
3.2.1	Metodología general del TFM.....	25
3.2.2	Metodología asociada a la fuente SIOSE	26
3.2.3	Metodología de tratamiento SIG	28
4.	ANÁLISIS	29
4.1	Comparativa POL-SIOSE.....	29
4.2	Comparativa PGOU Alfoz de Lloredo – SIOSE	38
5.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	46
6.	CONCLUSIONES.....	51
	BIBLIOGRAFÍA	53

RESUMEN

El SIOSE es una fuente cartográfica a nivel nacional, producida por el IGN y disponible en soporte digital que ofrece las coberturas del suelo de manera pormenorizada. Este trabajo parte de la hipótesis del SIOSE como fuente de base para los instrumentos de planificación. Así, se realiza un ensayo metodológico aplicado para demostrar dicho planteamiento en dos escalas de planificación diferentes: el Plan de Ordenación del Litoral (POL) en la Comarca Costera Occidental de Cantabria y el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) en el municipio de Alfoz de Lloredo.

Palabras clave: SIOSE, SIG, Planificación, coberturas del suelo

ABSTRACT

SIOSE is a mapping source available in digital format that provides the land cover in detail. This work is based on the hypothesis of SIOSE as basis for planning tools. Thus, a methodological research is applied to demonstrate this approach on two different scales of planning: POL for the West Coast Region of Cantabria and PGOU of Alfoz de Lloredo.

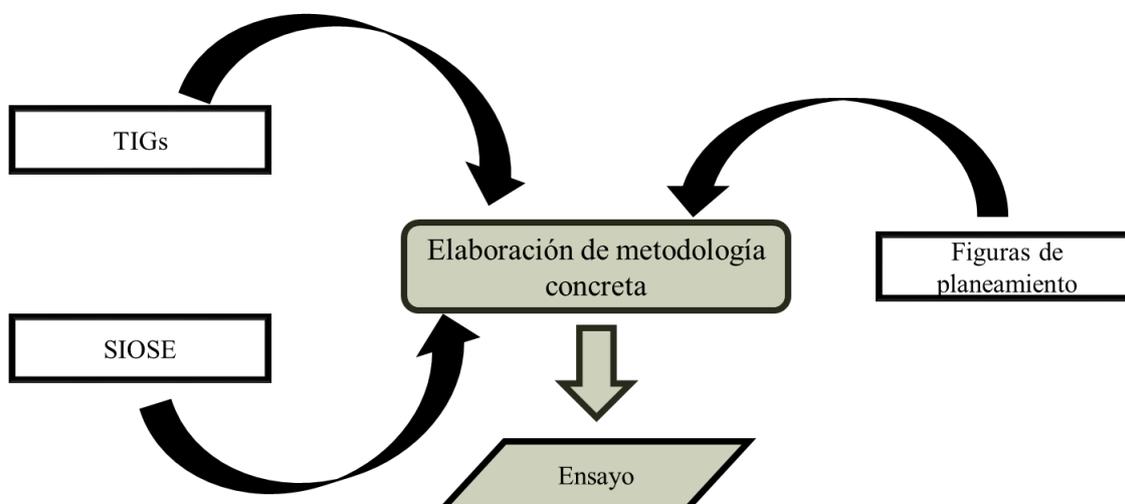
Key words: SIOSE, GIS, planning, land coverage

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos y contexto académico

El presente trabajo se encuentra enmarcado dentro de los Trabajos de Fin de Master del Máster en Recursos Territoriales y Estrategias de Ordenación, en concreto en la línea de *Uso de las TIG y de la cartografía SIOSE en el estudio y en la ordenación del territorio*. Las TIG tienen la capacidad para gestionar y procesar la información y así ofrecernos el resultado en una interfaz integrada. De esta manera, las TIG son necesarias en el trabajo para poder integrar y relacionar fuentes específicas con la ordenación territorial.

Figura 1.1 Organigrama de los objetivos del trabajo

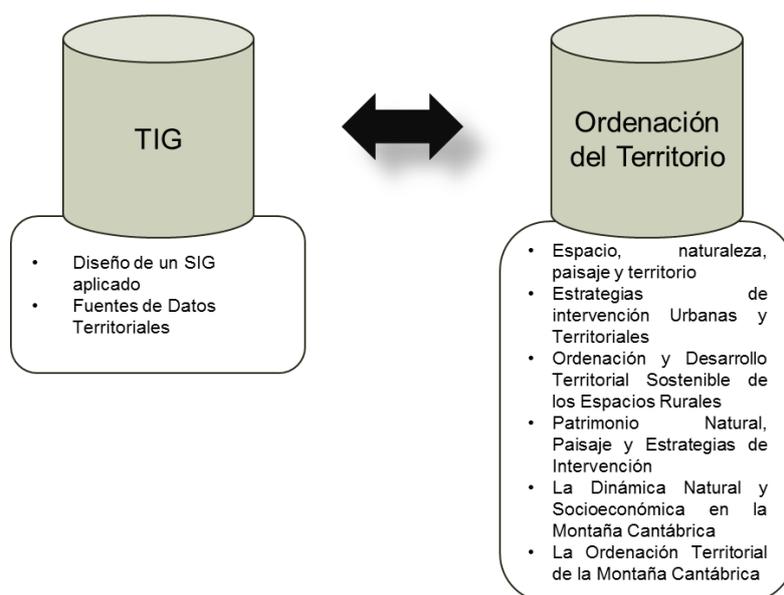


Teniendo en cuenta la línea de estudio, el principal objetivo es el planteamiento de una metodología específica para elaboración de cartografía en el reconocimiento previo al estudio de base en las figuras de planeamiento a partir de las Tecnologías de la Información Geográfica y de la cartografía SIOSE.

De este objetivo principal deriva un segundo objetivo, el cual se fundamenta en la realización de una aplicación al ámbito-laboratorio en el que se adapta la base cartográfica a través de la metodología plateada sobre la comarca costera occidental de Cantabria.

Por otro lado, en este apartado también se pretende enmarcar el objeto del trabajo en la disciplina geográfica, canalizada a través del Máster Universitario en Recursos Territoriales y Estrategias de Ordenación. Buena parte de las asignaturas del Máster se encuentran, en mayor o menor medida, integradas en los contenidos y métodos de este trabajo. En la Figura 1.2 adjunta puede apreciarse la relación de cada asignatura con los dos pilares base de este trabajo: Las Tecnologías de la Información Geográfica y la Ordenación del Territorio.

Figura 1.2 Organigrama de las asignaturas cursadas relacionadas con el TFM



En primer lugar, el conocimiento sobre estrategias de ordenación e instrumentos de planeamiento se han obtenido de asignaturas, por un lado, de orientación conceptual, como es *Espacio, Naturaleza, Paisaje y Territorio*, que aporta vocabulario y conocimientos universales sobre el territorio y sus características. Y, por otro lado, asignaturas que aportan conocimientos y metodologías de intervención en diferentes ámbitos más específicos. Así, *Estrategias de intervención Urbanas y Territoriales* contribuye a aumentar los conocimientos sobre instrumentos, fases y formas de planeamiento a nivel municipal, autonómico y estatal; *Ordenación y Desarrollo Territorial Sostenible de los Espacios Rurales* y *Patrimonio Natural, Paisaje y Estrategias de Intervención* aporta metodologías de intervención sobre el paisaje, el patrimonio y los espacios rurales.

Por otro lado, los talleres de *La Dinámica Natural y Socioeconómica en la Montaña Cantábrica* y *La Ordenación Territorial de la Montaña Cantábrica* contribuyen a mejorar los saberes técnicos y prácticos sobre las fases de ordenación del territorio y estrategias de intervención.

Por último, para abordar la integración de las variables necesarias en el trabajo en un método de estudio se recurre al uso de las Tecnologías de Información Geográfica. Las asignaturas que el Máster pone a disposición del alumnado para utilizar y gestionar estas tecnologías son *Diseño de un SIG aplicado*, que aporta instrumentos y métodos para llevar a cabo un estudio a través de los Sistemas de Información Geográfica, y *Fuentes de Datos Territoriales* que muestra fuentes estadísticas y cartográficas para obtener información sobre el territorio.

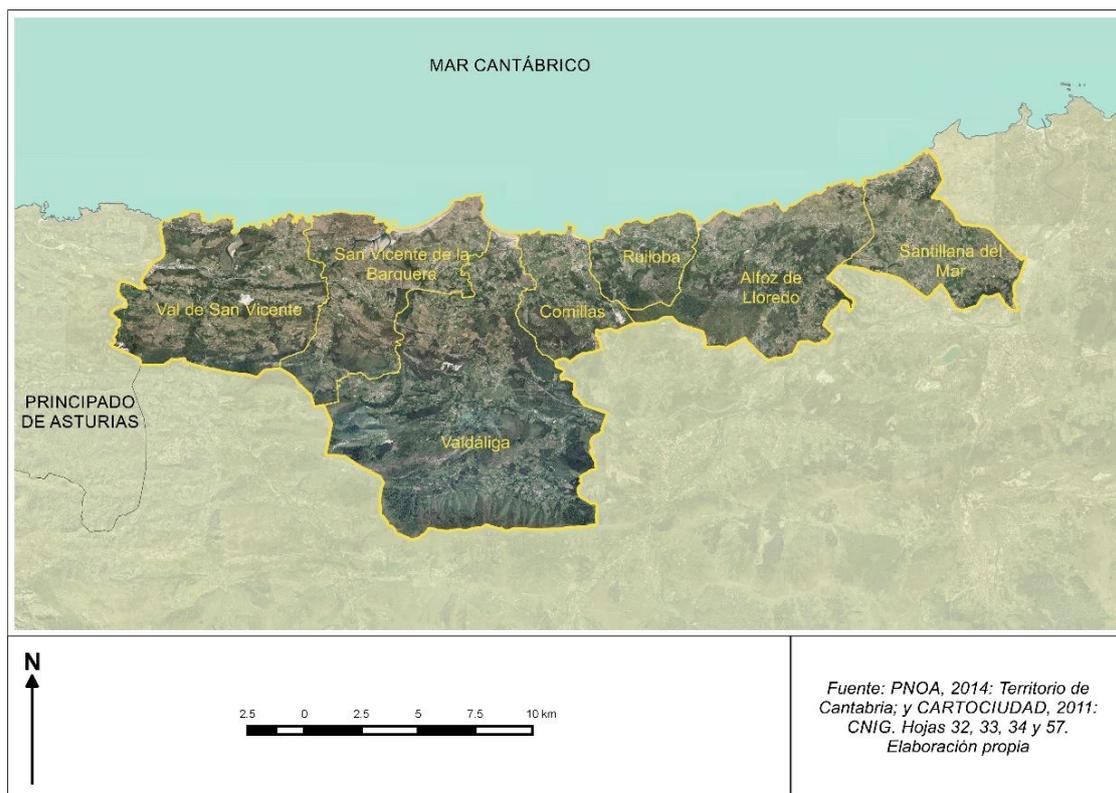
1.2 Presentación del área de estudio

En este apartado se aborda la delimitación y la caracterización de la comarca costera occidental de Cantabria. Para su caracterización se consideran las estructuras socioeconómicas, las infraestructuras y la movilidad a ellas asociada y el medio natural, con especial referencia a la vegetación y la red hidrográfica.

1.2.1 Limitación del área de estudio

La comarca costera occidental, según el Plan de Ordenación del Litoral y la Ley 8/1999 de Comarcas de la Comunidad Autónoma de Cantabria, está compuesta por los siguientes municipios: Alfoz de Lloredo, Comillas, Ruiloba, San Vicente de la Barquera, Santillana del Mar, Val de San Vicente y Valdáliga.

Mapa 1.1 Límite del área de estudio

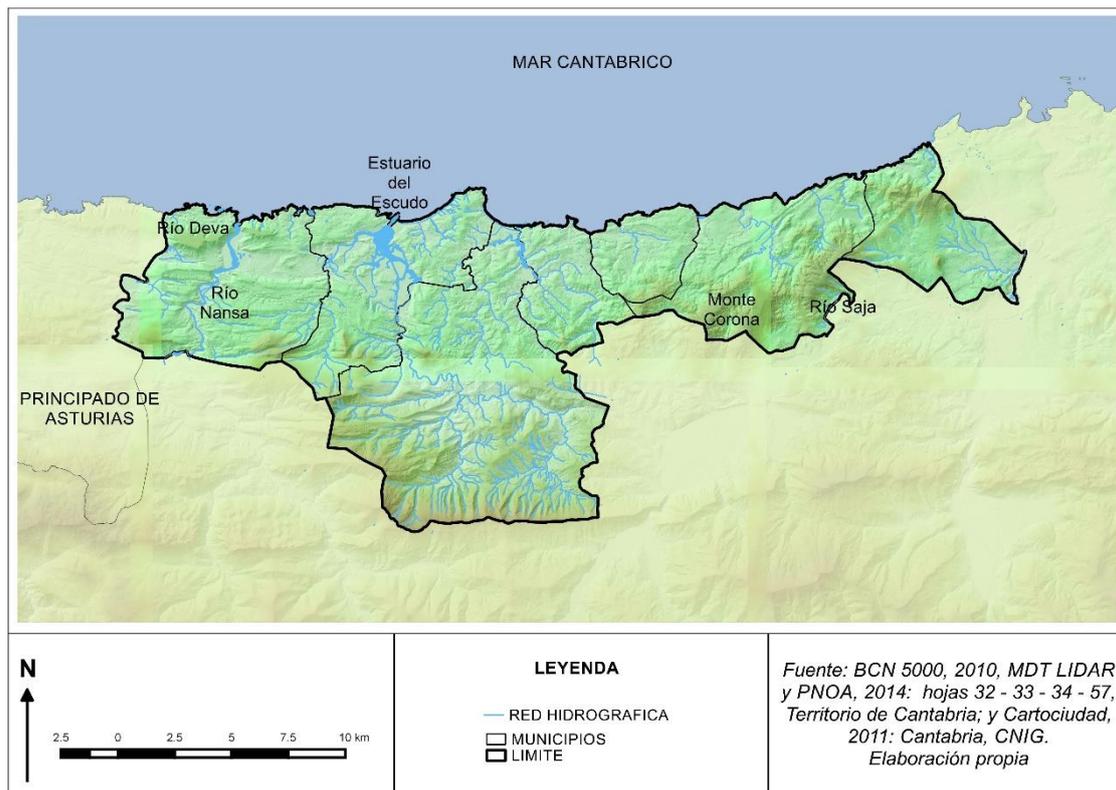


La comarca costera occidental, como se muestra en el Mapa 1.1, limita al oeste con el Principado de Asturias y al norte con el Mar Cantábrico.

1.2.2 Orografía

En este apartado se refleja la orografía y la red hidrográfica de la costa occidental.

Mapa 1.2 Red hidrográfica en la Comarca Costera Occidental

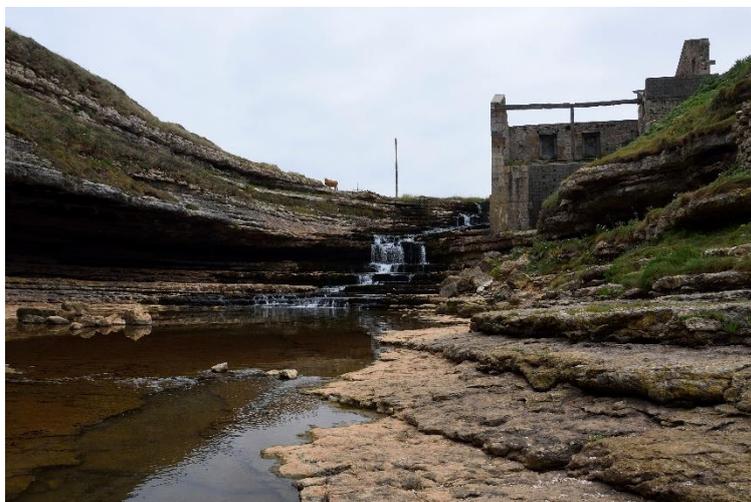


En la comarca costera occidental de Cantabria los ríos más importantes son el Deva y el Nansa, como se observa en el Mapa 1.2 que en Val de San Vicente alcanzan el mar Cantábrico formando las rías de Tina Mayor y Tina Menor. El recorrido dentro de este municipio es corto, y posee pocos aportes de arroyos a esta altitud. Sin embargo, los estuarios formados por estos ríos son muy importantes, ya que además de una gran extensión poseen una gran riqueza natural e importancia económica para la zona.

En San Vicente de la Barquera nos encontramos el estuario más importante de la comarca. El río Escudo es el principal origen de la ría y, como su propio nombre indica, proviene de la sierra del Escudo. Ésta se sitúa al sur de Valdáliga, donde en las zonas altas existen numerosos arroyos tributarios. Valdáliga posee, de hecho, la mayor parte de los cursos fluviales de la comarca. La ría del Escudo posee una gran extensión, creando un conjunto de marismas muy grande.

Entre Valdáliga y Comillas se encuentra el Parque Natural de Oyambre, que son un conjunto de rías y estuarios de gran relevancia ecológica. Estas rías (del Capitán y de la Rabia) no se encuentran formadas por grandes ríos, sino por arroyos de corto recorrido, naciendo la mayor parte de los mismos en Valdáliga o Comillas.

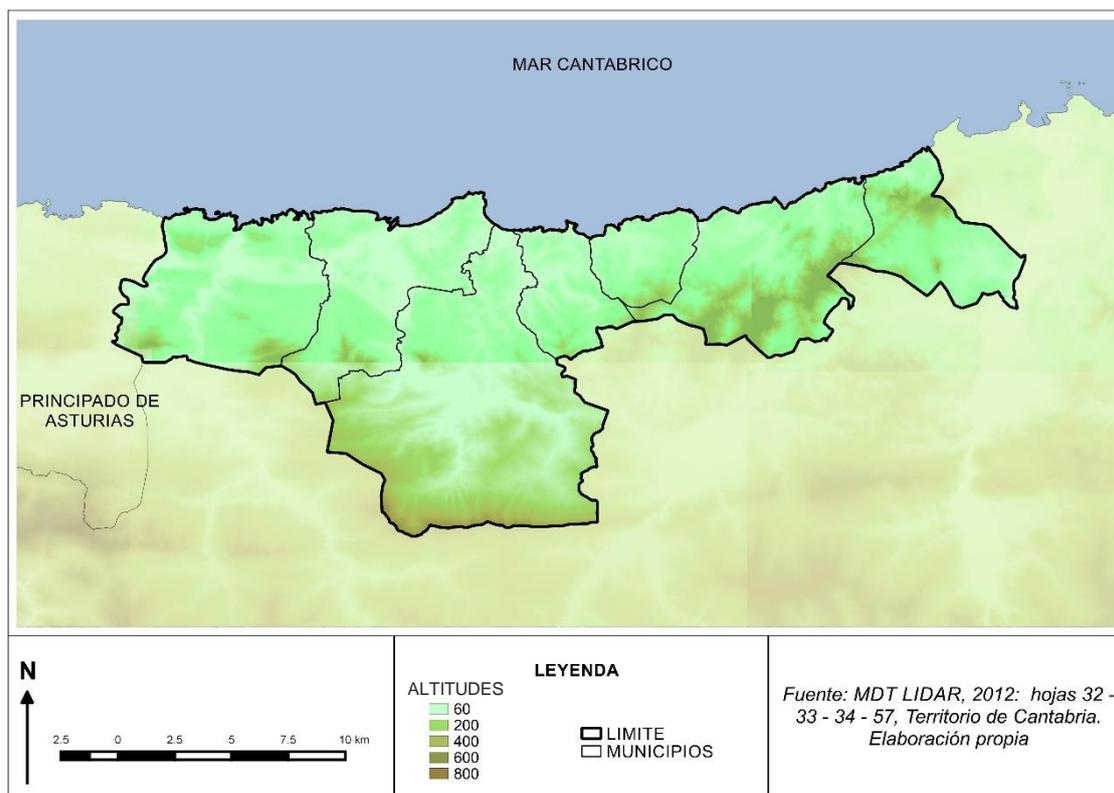
Figura 1.3 Cascada y desembocadura El Bolao. Alfoz de Lloredo



Fuente: Biblioteca propia

La parte más oriental de la comarca apenas posee cursos fluviales. El Monte Corona, situado entre Comillas, Ruiloba y Alfoz de Lloredo, supone una barrera muy grande, por lo que los ríos provenientes del sur se desvían hacia el río del Escudo o hacia el río Saja. Éste último bordea el límite meridional de Alfoz de Lloredo. Los ríos que desembocan en estos municipios son arroyos de corto recorrido o afluentes del Saja, y nunca llegan a formar un estuario de envergadura importante.

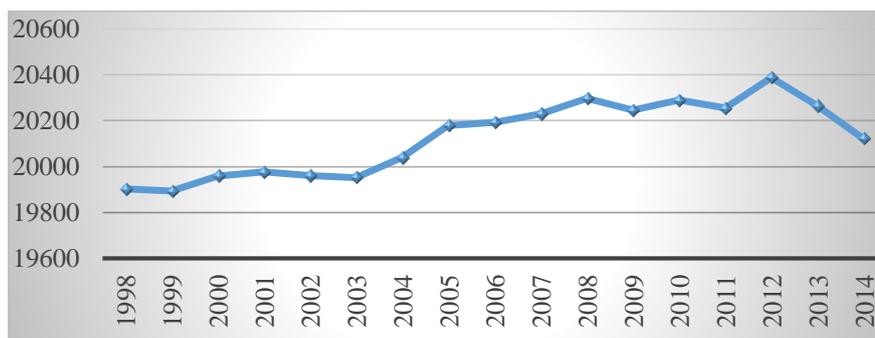
Mapa 1.3 Altitudes de la Comarca Costera Occidental



En el Mapa 1.3 se muestran las altitudes del área de estudio. Se puede observar que las zonas más altas se encuentran al sur del municipio de Valdágua, alcanzando hasta los 820 metros de altitud, la Sierra del Escudo de Cabuérniga. Mientras que el resto del área es bastante llana en torno a los 120 metros de altitud, pues es un área costera. Destaca en un área tan llana el Monte Corona, de unos 450 metros de altura.

1.2.3 Estructuras socioeconómicas

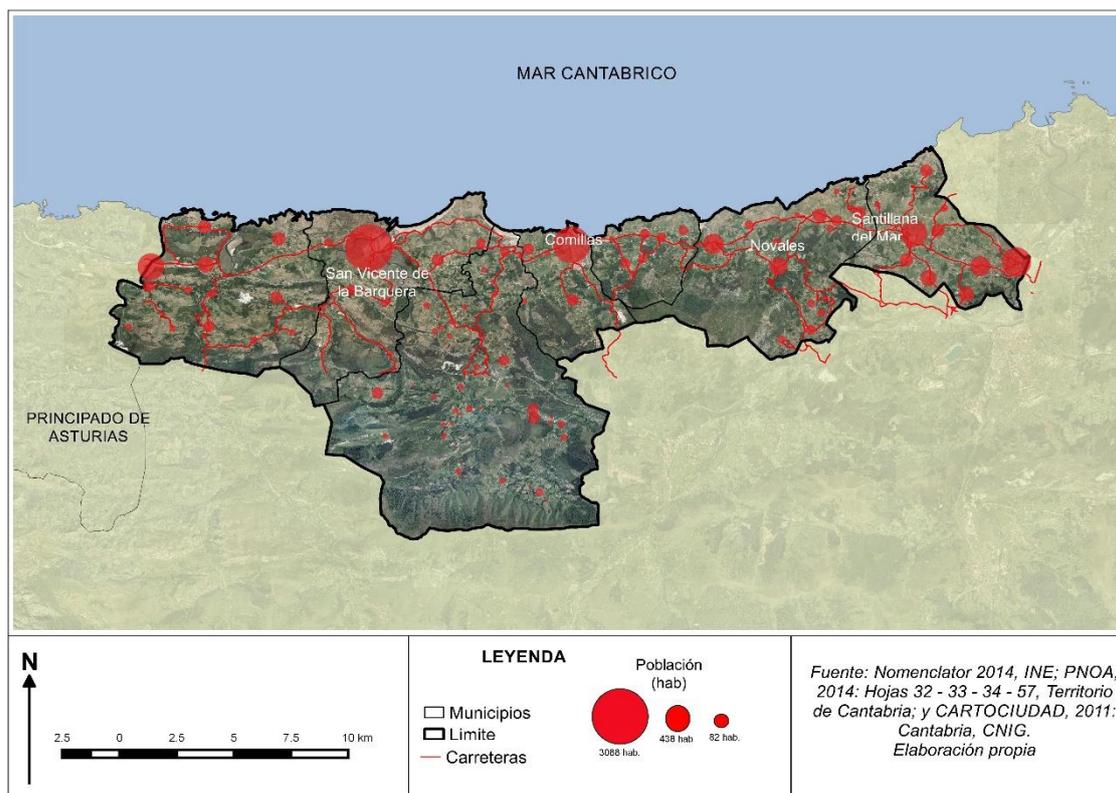
En este apartado se aborda la caracterización demográfica y económica del área de estudio. En primer lugar, se estudia la caracterización demográfica, en concreto la evolución y el volumen de población de los municipios que comprenden la comarca.

Figura 1.4 Evolución de la población de la Comarca Occidental 1998 - 2014

Fuente: ICANE, Padrón municipal de habitantes 2014. Elaboración propia

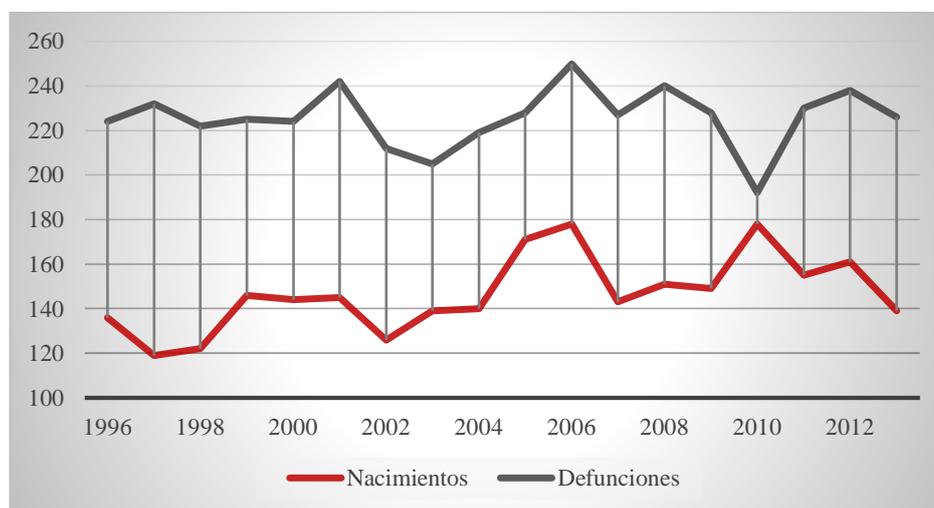
Como se muestra en la Figura 1.3, las dinámicas evolutivas del área de estudio han ido cambiando a lo largo del tiempo. Como se observa, entre 1998 y 2003 la población aumenta ligeramente, mientras que a partir de 2003 el aumento de población es más constante y de mayor envergadura hasta 2008, cuando desciende ligeramente, manteniéndose en estos niveles hasta 2011. En 2012 vuelve a aumentar la población, sin embargo, es el último periodo de crecimiento, pues hasta 2014 la comarca pierde población.

Mapa 1.4 Población de 2014 por núcleos



En el Mapa 1.4 se puede ver como la población se concentra en la franja costera del municipio. Además, San Vicente de la Barquera y Comillas son los núcleos con mayor número de población. Sin embargo, en las áreas de interior los núcleos son de pocos habitantes, por ejemplo es el caso de los núcleos de Valdáliga.

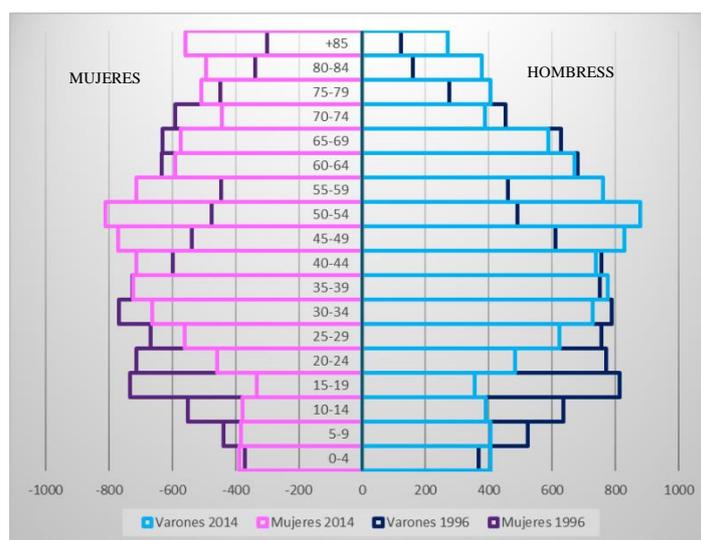
Figura 1.5 Movimiento natural de la población de la Comarca Costera Occidental de Cantabria 1996 - 2013



Fuente: ICANE, Movimiento natural de población 2014. Elaboración propia.

Por otro lado, en la Figura 1.4 se muestra la evolución del movimiento natural de la comarca. Como se puede observar, desde 1996 hasta 2010 los nacimientos y defunciones se han mantenido en los mismos niveles, salvo por algunos despuntes en el año 2001 y 2006. Desde 2006 y hasta 2010 disminuyen los nacimientos y defunciones. Y desde 2010, los nacimientos disminuyen y aumentan las defunciones de manera significativa. Cabe destacar que, en todo el periodo las defunciones son mayores que los nacimientos

Figura 1.6 Pirámides de población de la comarca Costa Occidental de Cantabria

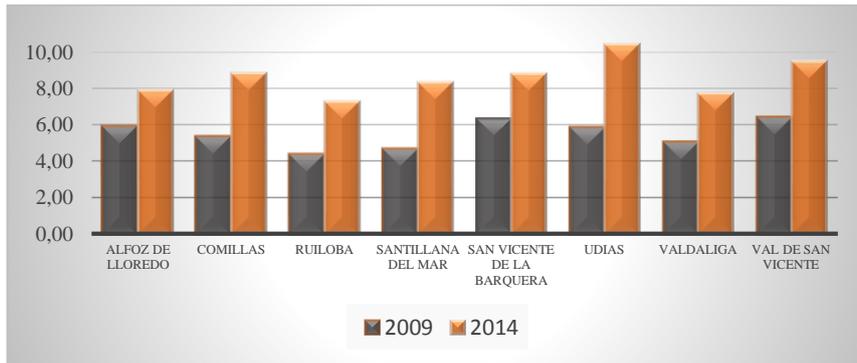


Fuente: ICANE, Padrón municipal de habitantes 1996 y 2014. Elaboración propia.

En cuanto a las pirámides de población, en la Figura 1.5 se puede ver las variaciones en las estructuras de edad. En 1996, el mayor grueso de la población se encontraba entre los 15 y 34 años, así como entre los 60 y 74 años. En 2014, el mayor grueso de población se encuentra entre los 45 y 59 años. Por otro lado, en 2014 la base de la pirámide se ha estrechado notoriamente entre los 5 y 29 años, mientras la cúspide se ha expandido respecto a la de 1996 entre los 75 y más 85 años. Igualmente, hay mayor número de hombres que de mujeres, salvo en las edades más avanzadas. De este modo, se concluye que la población de 2014 está mucho más envejecida que en 1996.

A continuación, se aborda el estudio de las características económicas de la comarca costera occidental

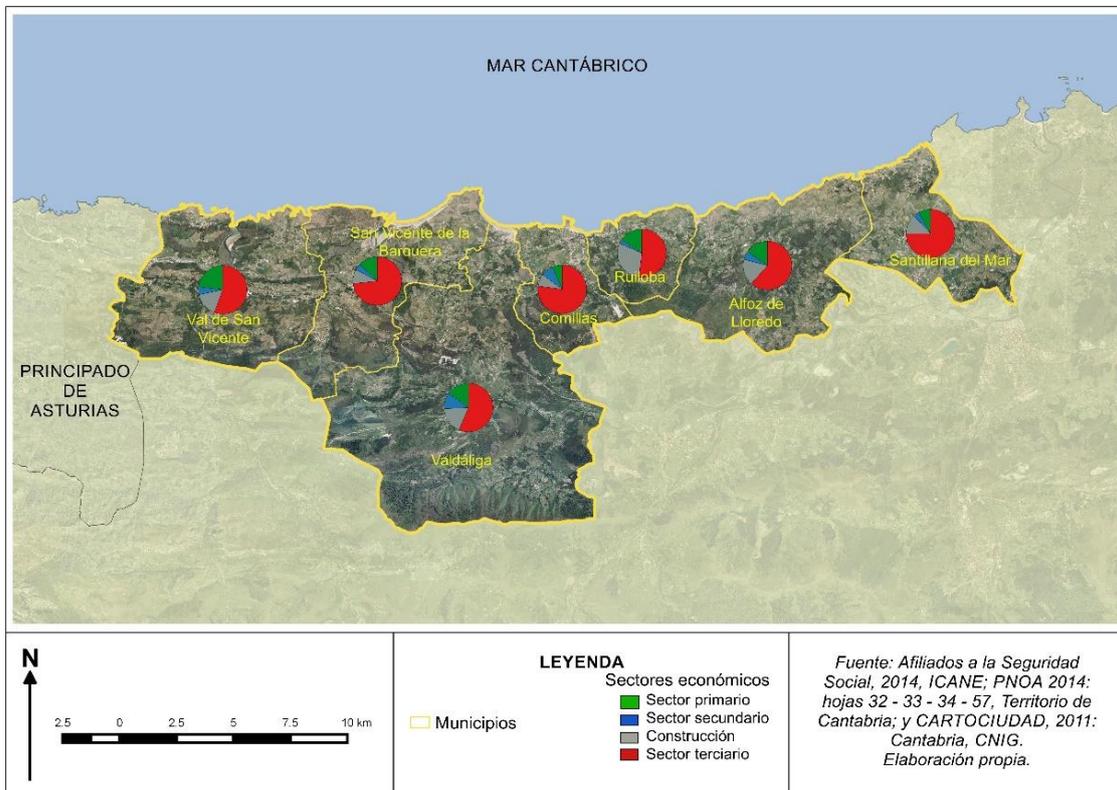
Figura 1.7 Tasa de desempleo por municipios en la comarca Costa Occidental en 2009-2014



Fuente: ICANE, Paro registrado por municipio y sectores 2009 y 2014. Elaboración propia.

En la Figura 1.6 se muestra la tasa de desempleo. Se observa que ha aumentado significativamente en todos los municipios entre 2009 y 2014.

Mapa 1.5 Afiliados a la Seguridad Social por sectores económicos



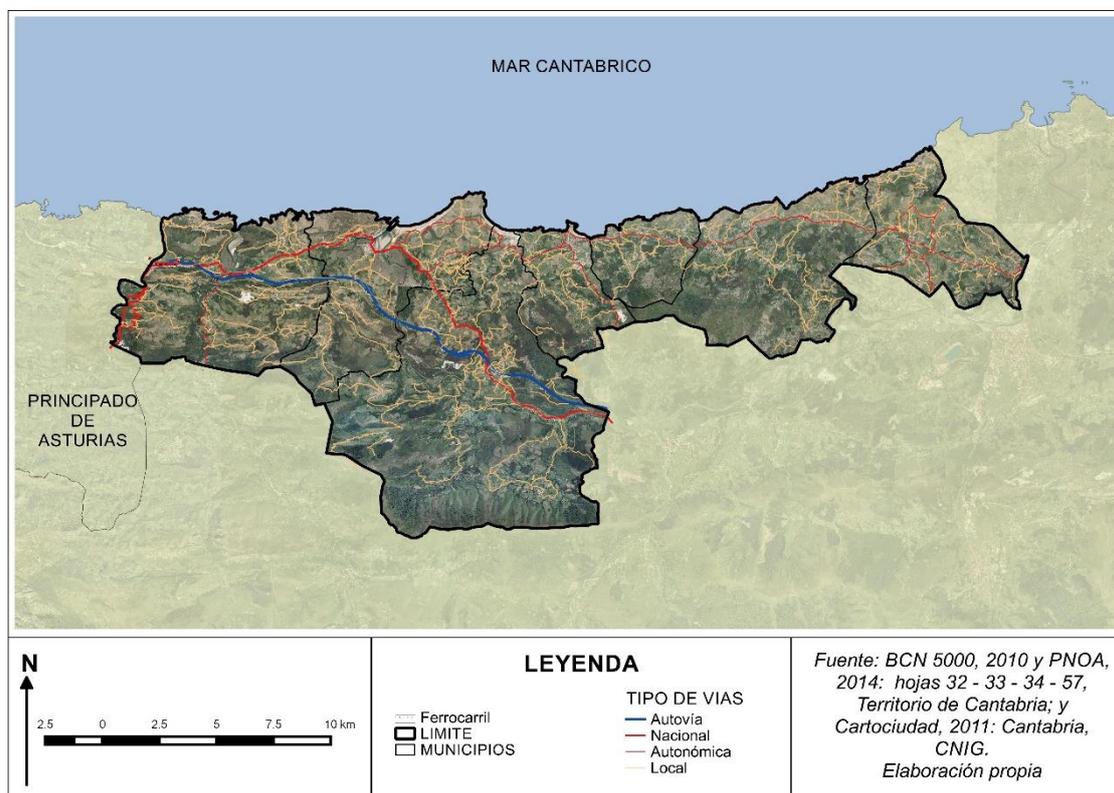
El sector económico predominante, según los afiliados a la Seguridad Social, en la comarca costera occidental, como se ve representado en el Mapa 1.5, es el terciario. En algunos municipios tiene más peso que en otros, por ejemplo destacan Santillana del Mar, San Vicente de la Barquera y Comillas. En el resto su representación es menor, aunque siempre superior al 50% de los afiliados a la Seguridad Social. Sin embargo, en estos municipios hay un peso importante del sector de la construcción y el sector primario. La industria es el sector que menos peso tiene en todos los municipios.

En el sector primario, la mayor parte de las superficies agrarias se dedican a pastos en todos los municipios, salvo en Santillana del Mar que la mayor parte de las superficies se dedican a cultivos herbáceos. En cuanto a la ganadería, predomina el ganado bovino y le sigue el avícola y ovino. Por otro lado, el sector secundario se caracteriza por la industria y la construcción. Esta última es la predominante en todos los municipios y le sigue la industria manufacturera. En Ruiloba y San Vicente de la Barquera hay presencia de industria energética y en Alfoz de lloredo y Valdáliga de industria extractiva. Por último, se analiza el sector terciario. En la comarca costera occidental el tercer sector se caracteriza por el turismo y el comercio al por menor principalmente. Además, en Comillas y Valdáliga la venta y el mantenimiento tienen un gran peso en este sector. El comercio al por mayor destaca en San Vicente de la Barquera y Santillana del Mar.

1.2.4 Infraestructuras y movilidad

A continuación, se lleva a cabo el estudio de las vías de comunicación.

Mapa 1.6 Tipos de vías en el área de estudio



MUNICIPIOS	TOTAL (Km)	Autovía (km)	Nacional (km)	Autonómica (km)	Locales (km)
Alfoz de Lloredo	48,7	0	0	31,8	16,9
Comillas	16,9	0	0	6,7	10,2
Ruiloba	19,6	0	0	13,6	6
Santillana del Mar	33,7	0	0	22,9	10,8
San Vicente de la Barquera	56,5	3,9	7,7	20,1	24,8
Valdaliga	74,9	9,9	11,3	32,7	21
Val de San Vicente	55,3	7,9	12,9	26,7	7,8
Total	322,7	22,9	31,9	169,4	98,5

La comarca costera occidental de Cantabria tiene una disposición de las infraestructuras viarias muy desequilibrada, como muestra el Mapa 1.6. Las elevaciones más altas, correspondientes al Monte Corona y el sur de Valdáliga, suponen factores limitantes, por lo que las principales vías de comunicación se encuentran alejadas de tales accidentes geográficos.

Los municipios que están al este de la comarca carecen de carreteras de primer y segundo nivel, por lo que son las carreteras autonómicas y locales las que vertebran el territorio. Las carreteras autonómicas recorren la línea costera, uniendo los núcleos de Santillana y San Vicente de la Barquera, municipio en el que conecta con la carretera nacional y la autovía. Además, conecta por el este con Torrelavega, y vertebra de norte a sur Valdáliga.

Los municipios al oeste de la comarca se encuentran atravesados tanto por la autovía como por la carretera nacional. La autovía conecta Cabezón de la Sal y Asturias, con salidas en Valdáliga, San Vicente de la Barquera y Val de San Vicente. La carretera nacional tiene un recorrido muy parecido al de la autovía aunque, a diferencia de ésta, se interna en los núcleos, como en el caso de San Vicente.

1.2.5 Planeamiento en la Comarca

El planeamiento que regula el área de estudio a nivel autonómico es el Plan de Ordenación del Litoral (POL). El POL fue aprobado en 2004 con el objetivo de “de asegurar una protección efectiva e integral para el área costera de la Comunidad Autónoma. El POL establece los criterios de protección de las áreas costeras de carácter físico y de forma específica del paisaje litoral, así como los criterios globales de ordenación de usos y actividades en este ámbito costero. Se configura de esta manera una herramienta de ordenación territorial que establece los criterios generales de protección del medio litoral, al mismo tiempo que orienta las estrategias de crecimiento urbanístico y la implantación de infraestructuras, todo ello entendiendo la protección y la ordenación como dos aspectos complementarios de una misma estrategia de desarrollo sostenible” (POL, Gobierno de Cantabria: pp. 44 - 47).

Por otro lado, cada uno de los ocho municipios tiene un planeamiento municipal diferente, como se observa en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1 Planeamiento urbanístico en la comarca costera occidental

MUNICIPIOS	PLANAMIENTO VIGENTE	ÚLTIMA REVISION	PLANAMIENTO EN TRAMITACION
Alfoz de Lloredo	Normas Subsidiarias municipales	1999	PGOU
Comillas	PGOU	2008	-
Ruiloba	Normas Subsidiarias municipales	1998	-
San Vicente de la Barquera	Normas Subsidiarias municipales	1993	PGOU
Santillana del Mar	PGOU	2004	-
Val de San Vicente	Normas Subsidiarias municipales	1998	-
Valdáliga	DGSU	2007	-

Como se puede observar, sólo Comillas y Santillana del Mar disponen de Plan General de Ordenación Urbana. Los PGOU sirven elaborar la calificación del suelo y gestionar y planificar el crecimiento futuro del municipio. El PGOU de Comillas es el más actual, de 2008.

Por otro lado, los municipios de Alfoz de Lloredo, Ruiloba, San Vicente de la barquera y Val de San Vicente tienen Normas Subsidiarias municipales. Todas fueron aprobadas en la última década del siglo XX, para establecer una ordenación urbanística concreta en los municipios por carecer de Plan General. Así, Valdáliga cuenta con DGSU, es decir, con delimitaciones de suelo urbano, que permite clasificar el suelo como urbano consolidado o no urbanizable para municipios pequeños y sin crecimiento. No permite gestión urbanística.

Alfoz de Lloredo y San Vicente de la Barquera se encuentran redactando sus PGOU. El de Alfoz de Lloredo se encuentra en aprobación provisional y el de San Vicente de la Barquera en aprobación inicial.

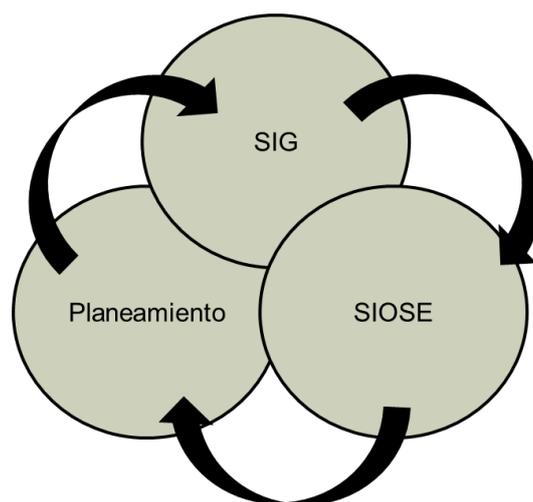
Así, algunos espacios por sus características especiales han sido protegidos tanto a nivel europeo, nacional y municipal. De este modo, las figuras de protección de espacios naturales que hay en el área de estudio son:

- PORN de Oyambre
- Parque Natural de Oyambre
- LIC Río Deva
- LIC Río Nansa
- LIC Sierra del Escudo
- LIC Cueva en el T.M. de Val de San Vicente
- LIC Cueva en los T.M. de Santillana del Mar y Alfoz de Lloredo

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Planteados los objetivos y el marco académico del trabajo, es preciso realizar una profundización en los fundamentos teóricos que guían el desarrollo del mismo. Así, son tres los pilares conceptuales y metodológicos básicos que sustentan este estudio: el Planeamiento, el SIOSE y los SIG. Como se observa en la Figura 2.1, estos pilares tienen una relación circular.

Figura 2.1 Relación de los pilares del trabajo



El Planeamiento se fundamenta en organizar metódicamente un lugar con un objetivo determinado. Tiene, por consiguiente, un origen colectivo, en tanto en cuanto responde a las necesidades de las personas en su conjunto. Es decir, el planeamiento tiene como principal motivación atender a las demandas sociales sobre el territorio (EZQUIAGA DOMÍNGUEZ, 1998). Se distingue entre Planeamiento urbanístico y territorial. El Planeamiento territorial consiste en una serie de directrices e instrumentos de ordenación del territorio a escala supramunicipal. Mientras que el Planeamiento urbanístico se apoya en pautas y herramientas de ordenación a escala municipal, obligadas a seguir las directrices que marcan el Estado y la Comunidad Autónoma.

El Planeamiento supone, en última instancia, la plasmación del modelo territorial. Se trata de una actividad llevada a cabo por la Administración; sin embargo, ésta debe atenerse al devenir histórico de los usos predominantes en el territorio, a las demandas ciudadanas y al desarrollo futuro de las diversas actividades sobre el espacio geográfico (LÓPEZ MARTÍN, 2010).

De este modo, el Planeamiento es una obligación de los poderes públicos. Éstos deben ser conscientes de las necesidades de la población y de los usos actuales y pasados de los recursos territoriales para que el conjunto del propio Planeamiento sea satisfactorio. No obstante, en los últimos tiempos, ha irrumpido en el panorama de toda planificación el paradigma del desarrollo sostenible. Este término dirige las actuaciones hacia una sinergia de desarrollo económico, bienestar social y preservación y gestión de los recursos naturales. El reto de la Administración es, pues, articular las demandas ciudadanas con los mecanismos e instrumentos del planeamiento urbano sustentable (CORTI, 2007).

El SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España) es la base del trabajo y el pilar más importante del mismo. Es una base de datos vectorial de ocupación del suelo, que se produce de manera descentralizada y coordinada entre las distintas administraciones de las Comunidades Autónomas siguiendo los principios INSPIRE, actualizándose periódicamente (CABALLERO GARCÍA, 2012). Es un proyecto enmarcado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio en España (PNOT).

Para llevar a cabo esta base de datos se produce una capa de cubiertas del suelo a partir de fotointerpretación por ordenador de imágenes multiespectrales del satélite SPOT5 tomando como referencia el año 2005. Esta capa es de polígonos y asociado a cada polígono se definen dos clases: uso y cobertura. De esta manera, puede haber un polígono con uno o más usos pero con una única cobertura. Si bien, hay coberturas simples o coberturas compuestas, que se componen de dos o más coberturas simples o compuestas a su vez (MEMBRADO TENA, 2011). En función de la combinación, las coberturas compuestas pueden ser una asociación o un mosaico. Esto quiere decir que se trata de una cartografía multicriterio, pues plasma aspectos de cobertura y uso; y de multiparámetro, pues un polígono puede representar varios atributos (CABALLERO GARCÍA, 2012).

El objetivo principal del SIOSE es integrar las bases de datos de coberturas y usos del suelo de las Comunidades Autónomas y el Estado en una sola cartografía de referencia a nivel nacional para evitar posibles duplicidades.

Por último, los SIG son la herramienta que ponen en relación los demás pilares. Los SIG son “Un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión” (NCGIA, 1990). Además, de los Sistemas de información geográfica se distinguen diferentes funcionalidades, independientemente del enfoque del estudio que se quiera realizar. Estas funcionalidades son: la entrada de datos, la edición, integración y geoprocésamiento de los datos, la presentación, visualización o salida de los datos, la gestión de la información espacial. Funciones de recuperación de información almacenada a partir de búsquedas, filtros y consultas espaciales y temáticas y, por último, funciones de análisis espacial (OLAYA, 2012). De una manera sintética, un SIG puede describirse como un conjunto de datos de partida y una serie de funciones analíticas, que al ponerse en común e interactuar, arrojan resultados concretos. Con ello constituye una herramienta, orientada a fines concretos que implican el tratamiento de información geográfica.

De este modo, los factores que componen el trabajo se integran a partir de los SIG, sistemas de gran relevancia y de actualidad. “La tecnología SIG se emplea para la recopilación, representación y análisis de todo tipo de información referenciada geográficamente” (CHÍAS NAVARRO, 1997). Por tanto, se puede decir que los SIG ayudan a simplificar la realidad y a realizar un análisis exhaustivo sobre la misma.

Los SIG “pretenden ser útiles para el estudio y búsqueda de soluciones de problemas del mundo real, trabajando sobre un modelo cartográfico de dicha realidad” (BUZAI, 2006). Por este motivo, son herramientas que, junto a una fuente que contiene mucha información y de calidad, como es el SIOSE, resultan muy útiles para estudiar la distribución de los usos del suelo en un determinado lugar.

3. FUENTES Y METODOLOGÍA

3.1 Fuentes

Las fuentes utilizadas en este trabajo se encuentran en soporte digital de uso libre, pues en la actualidad hay una mayor facilidad para disponer de una importante cantidad de datos digitales por la liberación de los mismos.

3.1.1 Fuentes cartográficas

Las fuentes sintetizadas en la Tabla 3.2 son las fuentes cartográficas utilizadas en el trabajo.

Tabla 3.1 Fuentes cartográficas

Fuente	Organismo	Sistema de referencia	Hojas	Año	Formato	Nombre de salida
PNOA	Territorio de Cantabria	ETRS89, proyectadas	32, 33, 34 y 57	2014	.ecw	PNOA
SIOSE¹	CNIG	ETRS89, proyectadas	Cantabria	2005	.shp	SIOSE
BTA5000	Territorio de Cantabria	ETRS89, proyectadas	32, 33, 34 y 57	2010	.shp	BTN25
Cartociudad	CNIG	ETRS89, geográficas	Cantabria	2011	.shp	MUNICIPIO

El PNOA, Plan Nacional de Ortofotografía Aérea del Ministerio de Fomento, es una ortofoto que se ha obtenido del Centro de descargas de Territorio de Cantabria. Se optado por utilizar el PNOA que proporciona Territorio de Cantabria porque es del año 2014, mientras que el proporcionado por el CNIG es del 2010.

¹ En la descarga SIOSE junto al *shapefile* se descarga un *mdb* que contiene la información relativa a valores, coberturas y atributos de los polígonos.

La BTA se encuentra a escala 1:5000 y contiene datos vectoriales. Es desarrollado por el Ministerio de Fomento y el Instituto Geográfico Nacional. De esta capa se pueden obtener los siguientes datos de manera detallada: delimitaciones territoriales, lugares o áreas de especial protección, datos altimétricos, elementos hidrográficos, ocupación del suelo, entidades de población, edificaciones y construcciones, redes e infraestructuras del transporte, infraestructuras y servicios y toponimia

Cartociudad es un proyecto coordinado por el Instituto Geográfico Nacional en el que se generan y publican datos espaciales de todo el ámbito nacional mediante servicios web. Se genera a partir de datos aportados por el propio IGN, la Dirección General del Catastro, el Grupo Correo y el INE. Además, en su elaboración participan algunas comunidades autónomas. La información de Cartociudad es de disposición pública (Cartociudad, 2015). Esta fuente es útil dentro del trabajo para utilizarlo como base de los municipios que se encuentran en la zona de estudio. Además, es una capa que se encuentra ETRS89 coordenadas geográficas -EPSG 4258-, mientras que el proyecto se encuentra en ETRS89 coordenadas UTM -EPSG 25830-, por lo que es reproyectada al sistema de referencia utilizado en el proyecto.

El SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España), tal y como se ha señalado con anterioridad, es una base de datos vectorial de ocupación del suelo. Su elaboración es dirigida y coordinada por el Instituto Geográfico Nacional y el Centro Nacional de Información Geográfica. El SIOSE viene dado como una única capa para toda Cantabria, por ello es recortado para el área de estudio.

3.1.2 Fuentes estadísticas

Las fuentes sintetizadas en la Tabla 3.3 son las fuentes estadísticas utilizadas en el trabajo.

Tabla 3.2 Fuentes estadísticas

Fuente	Organismo	Año	Formato	Nombre de salida
Nomenclátor	INE	2015	.xlsx	NOMENCLATOR

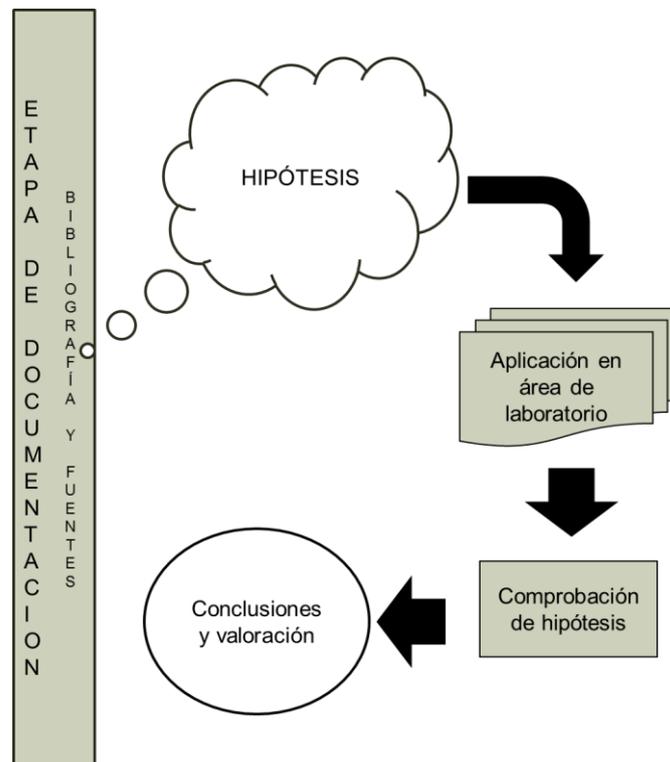
El Nomenclátor es una fuente gestionada por el INE y elaborada a partir de la información que suministran los municipios. Proporciona información sobre la población del Padrón Continuo por unidad poblacional.

3.2 Metodología

3.2.1 Metodología general del TFM

Este trabajo conlleva una serie de fases secuenciadas, propias de un estudio de investigación, como se observa en la Figura 3.1, las cuales se apoyan en una base y un desarrollo específico y necesario para la consecución de los objetivos perseguidos.

Figura 3.1 Metodología general del trabajo



El seguimiento de documentación representa una fase importante y continua del trabajo. La lectura de artículos, monográficos y experiencias seleccionadas aporta una base de conceptos y métodos clave a la hora de entender el propio trabajo, pues aporta una hipótesis de partida a desarrollar en el trabajo. La bibliografía no aporta por sí la conceptualización del trabajo, pero sirve como aproximación al núcleo del mismo y destila los puntos más importantes, contribuyendo a una labor constructiva del vocabulario y a una especificación de los objetivos y posibles herramientas útiles a aplicar en el proyecto. Además, esta base bibliográfica incide en el asentamiento de las bases teóricas del mismo.

En cuanto a las fuentes, éstas son claves pues un trabajo de estas características no puede ser llevado a cabo sin la toma en consideración de datos objetivos y veraces. Así, son dos los tipos de fuentes que manejamos: bases alfanuméricas y bases cartográficas. En este caso, la fuente más importante es el SIOSE, el cual es estudiado a fondo para ser tratado en las fases posteriores del trabajo

Tras la primera fase se llega al planteamiento de una hipótesis. En este punto se fijan los límites físicos. Por una parte, se concreta la comarca costera occidental de Cantabria como territorio objeto de estudio, en base a unas características de extensión, población y cercanía que lo hacen interesante para el trabajo. La concreción de los límites técnico-metodológicos se materializa en la elección del programa SIG que es utilizado para llevar a cabo las labores de análisis: el programa que se utiliza durante todo el trabajo y el diseño del proyecto es QGIS.

De esta forma, el estudio planteado se plasma en el laboratorio de trabajo, el proyecto SIG. Dentro del proyecto se realiza cartografía temática, consultas y se emplean herramientas propias del SIG.

Tras llevar a cabo la construcción de la hipótesis planteada inicialmente, éste debe de ser analizada y comprobada. De este modo, el análisis arroja unos resultados concretos, los cuales precisan ser discutidos.

Finalmente, de este análisis y comprobación se extraen unos resultados y conclusiones y se realiza una valoración final de índole personal.

3.2.2 Metodología asociada a la fuente SIOSE

El SIOSE es un pilar de este trabajo y la fuente más importante del mismo. Por ello, se explica a continuación como se ha tratado para crear cartografía temática.

Para crear la cartografía temática necesaria para el apartado de análisis del trabajo se extrae información a partir de la columna “SIOSE_CODE”, que se encuentra en la tabla de atributos de la capa SIOSE.

Figura 3.2 Nuevas columnas añadidas en la capa SIOSE

ID_POLYGON	SIOSE_CODE	CODE_MF1	SUPERF_HA	CODBLQ	SIOSE_XML	MA	INFRAEST	USOS SUELO
00555cbb-6f5a-4...	I(90MTR_10VAP)	I[90MTR_10VAP]	2.2088902675		6 <?xml version="..."	MTR	VIAL	BOSQUE

En la tabla de atributos de esta capa se añaden tres columnas nuevas: medioambiente, usos del suelo e infraestructuras, como se observa en la Figura 3.2.

Figura 3.3 Ejemplo del campo SIOSE_CODE

SIOSE_CODE
I(90MTR_10VAP)
I(75PRDsc_25MTR)
AAR(60EDFva_25PRDsc_10CHLsc_05FDC)
I(85AAR(80EDFva_20PRDsc)_15PRDsc)
I(65PRDsc_25FDC_10MTR)
I(70MTR_20PRDsc_10FDC)
PRDsc

Una vez añadidas las nuevas columnas, se procede a la extracción de la información de la columna “SIOSE_CODE”. Para ello, se tienen en cuenta los porcentajes de los acrónimos que aparecen en cada campo, como se puede ver en la Figura 3.3. De este modo, para conocer el significado de estos acrónimos se utiliza la base de datos llamada “T_POLIGONOS”, que se descarga con la capa.

Una vez conocidas las coberturas y porcentajes del campo “SIOSE_CODE”, se establecen las categorías para los nuevos campos. Las categorías de la columna *medioambiente* se establecen según los valores de mayor porcentaje de vegetación que haya dentro del “SIOSE_CODE”.

La columna *infraestructuras* se ha categorizado según el tipo de infraestructuras que se encuentra en “SIOSE_CODE”. Por último, en el campo de *usos del suelo* se establecen las categorías agrupando según el tipo de valor que se de en el SIOSE y escogiendo el de mayor porcentaje.

Figura 3.4 Ejemplo de clasificación en base al campo SIOSE_CODE

I(85AAR(80EDFva_20PRDsc)_15PRDsc)

Por ejemplo, como se observa en la Figura 3.4, un registro de asociación irregular tiene en el campo etiqueta un 85% de áreas agrícolas residenciales, del cual un 80% es edificación y un 20% prados. Además, se compone de un 15% de prados. De esta manera, establece que el uso del suelo es área agrícola residencial pues es el predominante.

3.2.3 Metodología de tratamiento SIG

Para abordar el análisis del trabajo se llevan a cabo una serie de herramientas y operaciones que se enumeran y explican a continuación.

Digitalización: consiste en la transformación de un plano o mapa físico en un documento digital. Esto supone el tratamiento de las categorías del plano para su plasmación en un SIG en forma de polígonos, líneas o puntos. Se ha digitalizado el JPG del PGOU de Alfoz de Lloredo, después de ser georreferenciado.

Select by attributes: es la operación consistente en la selección de aquellos polígonos, dentro de un SIG, en base al cumplimiento de una norma. La selección se realiza en torno a las categorías de las tablas de atributos del POL y el PGOU de Alfoz de Lloredo, estableciendo que tipos de cada categoría deben seleccionarse.

Select by location: herramienta que consiste en la selección de los objetos espaciales que se encuentran dentro, se cruzan, solapan o tocan con un plano establecido. Así, la selección realizada en el POL y PGOU sirve como criterio para seleccionar los objetos espaciales del SIOSE que se encuentran en el mismo ámbito espacial.

Statistics by categories: herramienta que realiza estadísticas básicas (mínimos y máximos, medias, desviaciones, conteos y porcentajes) en torno a un atributo determinado dentro de una tabla. Realiza operaciones con el número de filas correspondiente a cada categoría del atributo seleccionado en la tabla. Se ha utilizado para saber el porcentaje de las coberturas que se encontraban dentro de las diferentes áreas delimitadas por el POL y el PGOU de Alfoz de Lloredo.

4. ANÁLISIS

La identificación de unidades SIOSE se materializa en la Comunidad Autónoma de Cantabria en algo más de 28.000 polígonos de los cuales 2.689 polígonos pertenecen a la Comarca Costera Occidental. Cabe destacar que los polígonos SIOSE de esta comarca tienen, por término medio, unas 5 coberturas, es decir, la relación es uno a muchos (1:m). Algo poco habitual en otras capas, pues lo más normal es que esta relación sea de uno a uno (1:1).

De este modo, en este apartado se analiza la clasificación de coberturas del POL y el SIOSE, así como la clasificación de las categorías establecidas del PGOU de Alfoz de Lloredo, con aprobación provisional, y el SIOSE. Así, se pretende comprobar si la base SIOSE puede servir como fuente para los estudios de base en diferentes figuras de ordenación.

4.1 Comparativa POL-SIOSE

EL POL establece unas categorías según la ordenación y protección que define para los diferentes agentes que actúan en el territorio delimitado.

Tabla 4.1 Nuevas categorías POL

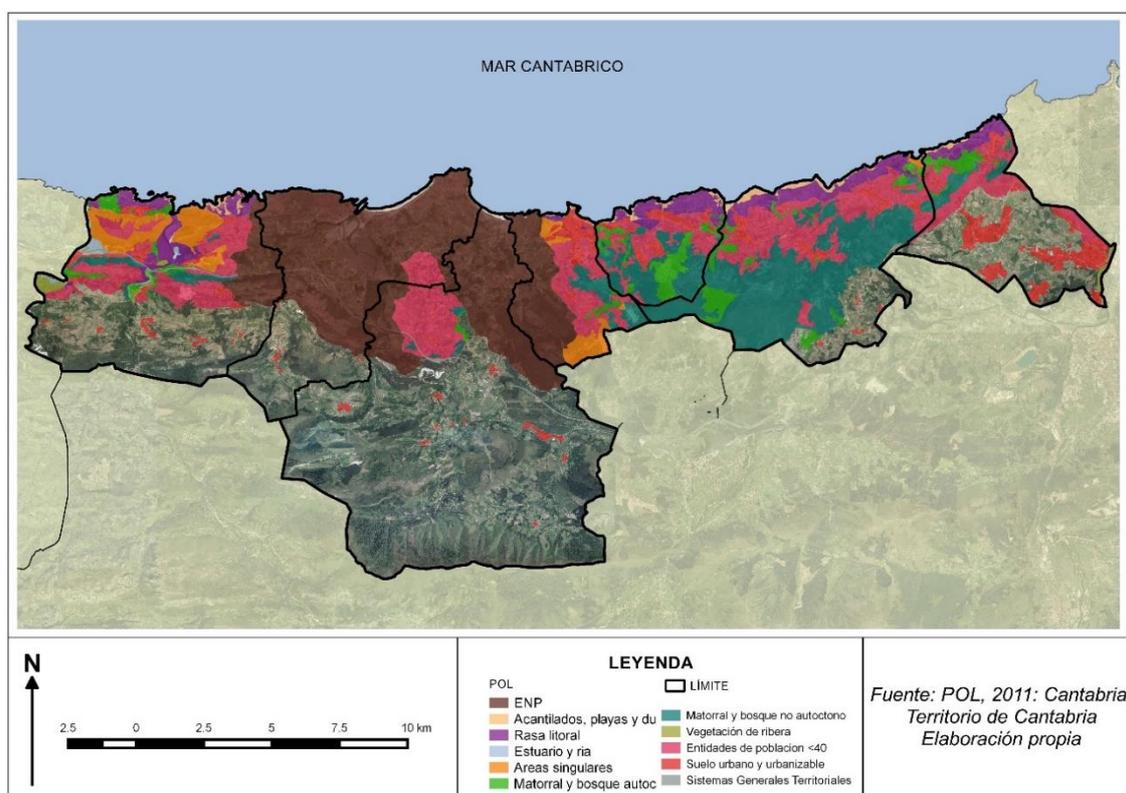
CATEGORIA POL	CATEGORIA ESTABLECIDA PARA EL ANALISIS
Área de interés paisajístico	Áreas singulares
Excluido por tener Espacios Naturales Protegidos o PORN	Espacio Natural Protegido o PORN
Excluido por ser Suelo urbano o Urbanizable	Suelo urbano o urbanizable
Modelo tradicional	Entidades de población < 40 viviendas
Ordenación ecológica-forestal	Matorral y bosque no autóctono
Protección costera	Acantilados, playas y dunas
Protección ecológica	Matorral y bosque autóctono
Protección intermareal	Estuario y ría
Protección litoral	Rasa litoral
Protección de ribera	Vegetación de ribera
Sistemas generales territoriales	Sistemas generales territoriales

Fuente: Memoria de Ordenación. Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria; pp113-115.

www.territoriodecantabria.com (11/05/2013)

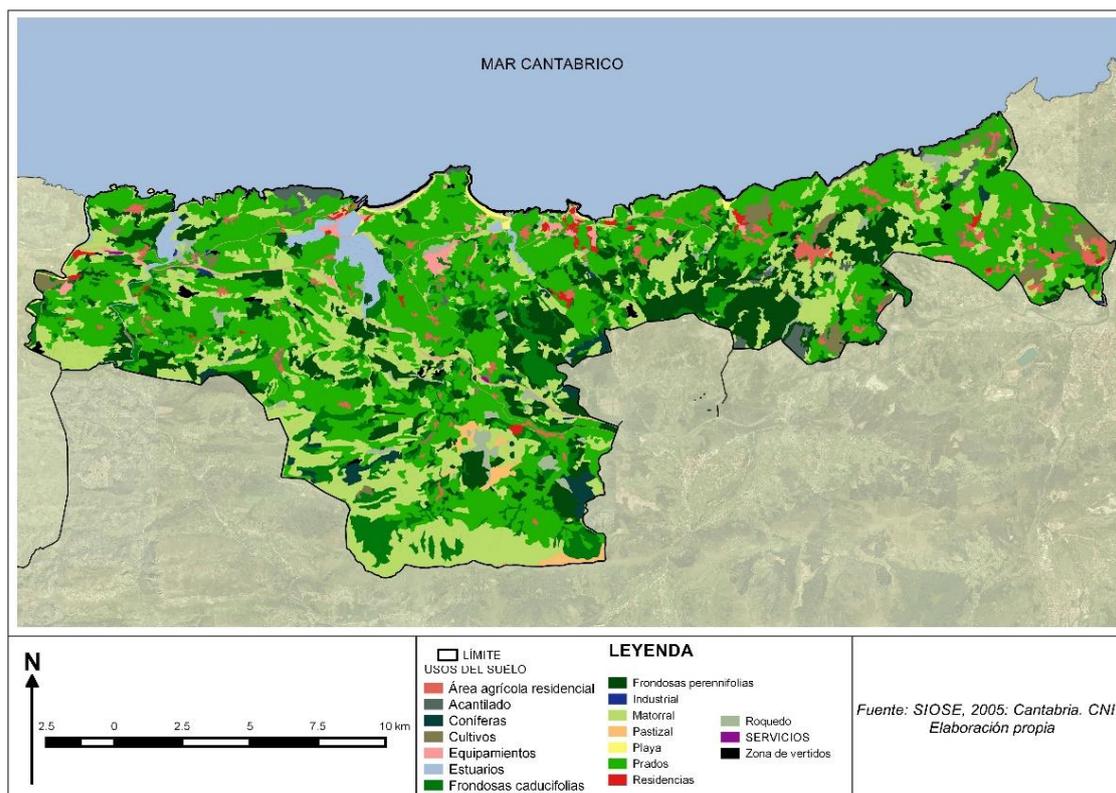
Para poder tratar el POL y ser comparado con el SIOSE, se restablecen las unidades territoriales según la descripción que se proporciona en la Memoria de Ordenación de dicho documento sobre las áreas de protección y ordenación, para poder identificar los usos establecidos de manera más sencilla, como se observa en la Figura 4.1.

Mapa 4.1 Usos del suelo a partir del POL



El POL establece 1.639 polígonos para la comarca costera occidental, son unos 1.000 polígonos menos que el SIOSE, definidos por una unidad territorial de las 11 indicadas (1:1). Como se observa en el Mapa 4.1, se establecen las categorías en grandes masas. Por un lado, se observa una gran extensión de Espacios Naturales Protegidos que se corresponde con el PORN de Oyambre y el Espacio Natural Protegido del Estuario del Escudo. Además, se establece un corredor de oeste a este, en color rosa y rojo, de núcleos de población con suelo urbano y urbanizable y pequeñas entidades con menos de 40 viviendas. En el área más costera se encuentra la rasa litoral y las playas, dunas y acantilados. Por último, en la zona sur se identifica los bosques y matorrales, en su mayoría no autóctonos.

Mapa 4.2 Usos del suelo a partir del SIOSE

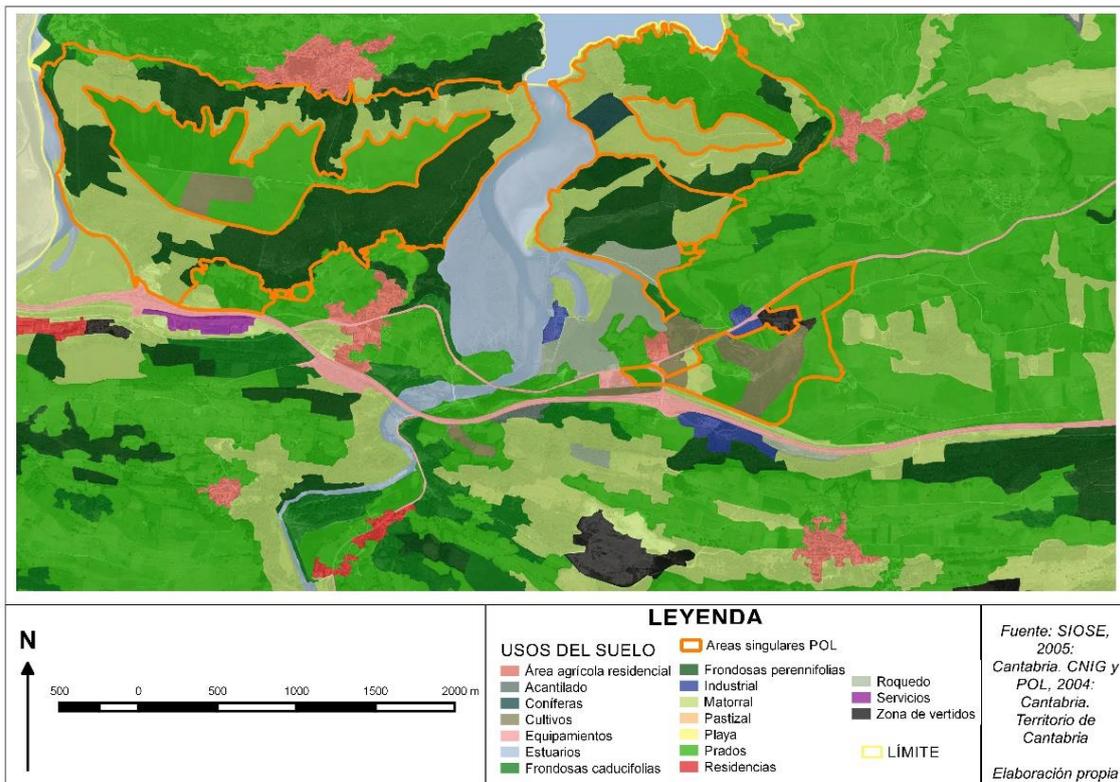


Como puede observarse en el Mapa 4.2, el SIOSE muestra dos usos o coberturas dominantes en esta comarca: los prados ocupan la mayor parte del territorio. Las áreas agropecuarias ocupan gran parte de la franja costera, donde también se sitúan la mayor parte de los espacios residenciales y los equipamientos, que en su mayoría son de pequeñas dimensiones. Al oeste de la comarca, los bosques se encuentran bastante fragmentados, mientras que al este se concentran las frondosas perennifolias en grandes espacios en torno al Monte Corona, ocupando menos espacios en la costa. En el espacio más próximo a la costa destacan los estuarios de San Vicente y Oyambre, así como las playas del Merón y de Oyambre. El resto de la costa se encuentra salpicada de pequeñas playas y acantilados. Al sur destacan las grandes extensiones de matorral, así como en las zonas de mayor altitud.

Así, a continuación, se comparan las categorías que establecen ambas fuentes mediante consultas a partir de las unidades territoriales del POL.

La unidad territorial *acantilados, playas y dunas* ocupa 67 polígonos en el POL. Dentro del área delimitada por éstos, hay 106 polígonos del SIOSE que se identifican con las siguientes coberturas: acantilado, equipamiento, estuario, frondosas caducifolias, frondosas perennifolia, industrial, matorral, playa, prados, residencial y roquedo. Así, solo un 20% coincide con acantilados y playas del SIOSE. Sin embargo, el resto corresponde en el SIOSE a un 38% de prados, un 23% de matorral y un 7% de estuario.

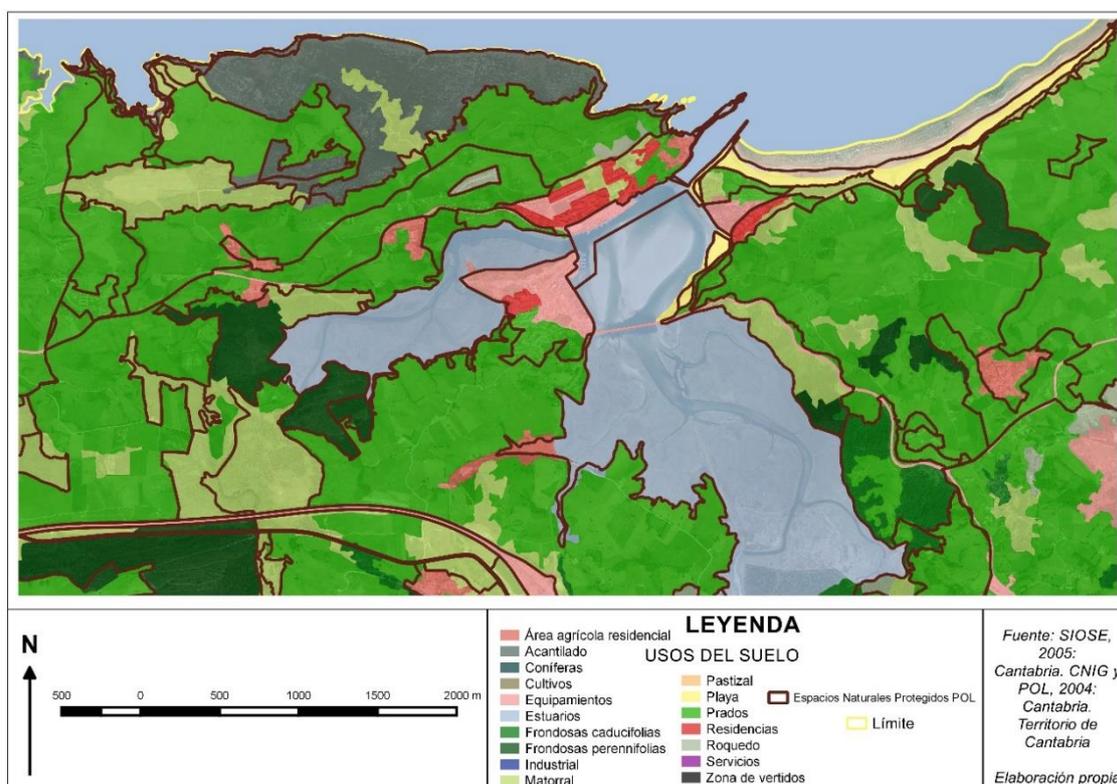
Mapa 4.3 Ejemplo de la unidad territorial áreas singulares sobre la base SIOSE



La unidad territorial *áreas singulares* ocupa 39 polígonos, que se corresponde con 151 polígonos de la base SIOSE, que tienen las siguientes categorías: *áreas agrícolas residenciales, acantilados, coníferas, cultivos, equipamientos, estuario, frondosas caducifolias, frondosas perennifolias, industrial, matorral, prados, residencial, roquedo y zonas de vertido*. Esta unidad territorial es especial, pues se ha realizado en base a unos criterios paisajísticos y a través de una valoración. Así pues, ninguna categoría se corresponde en sí con esta unidad territorial, como se observa en el Mapa 4.3.

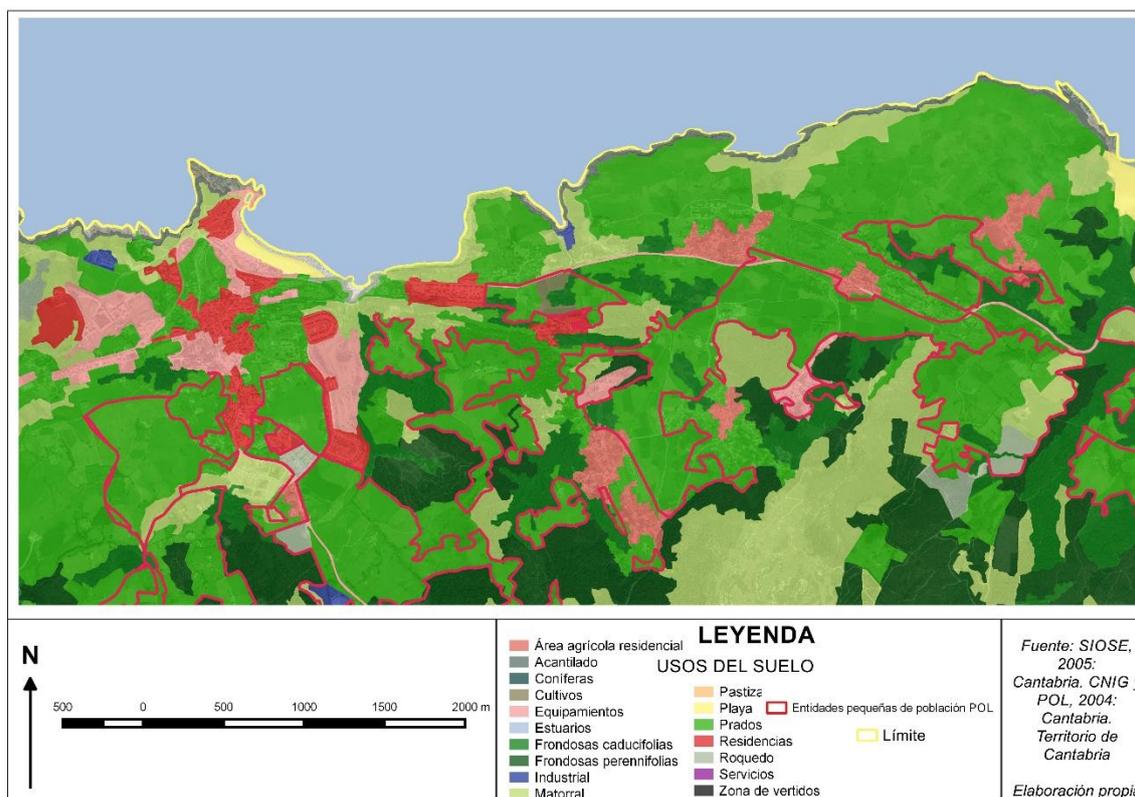
No obstante, se puede conocer cuáles son los valores que han llevado a determinar estas áreas como lugares singulares. El valor, por tanto, de esta unidad se encuentra en los prados, con un 29%; el matorral, con un 28% y frondosas caducifolias y perennifolias con un 19%.

Mapa 4.4 Ejemplo de la unidad territorial espacios naturales protegidos sobre la base SIOSE



La unidad territorial *Espacios Naturales Protegidos* POL se corresponde con las coberturas *áreas agrícolas residenciales, acantilados, coníferas, cultivos, equipamientos, estuario, frondosas caducifolias, frondosas perennifolias, matorral, playa, prados, residencial, roquedo y zona de vertidos*. Estas coberturas son 569 polígonos del SIOSE. El 81,7%, como se observa en el Mapa 4.4 son prados, matorral, frondosas perennifolias y caducifolias en el SIOSE.

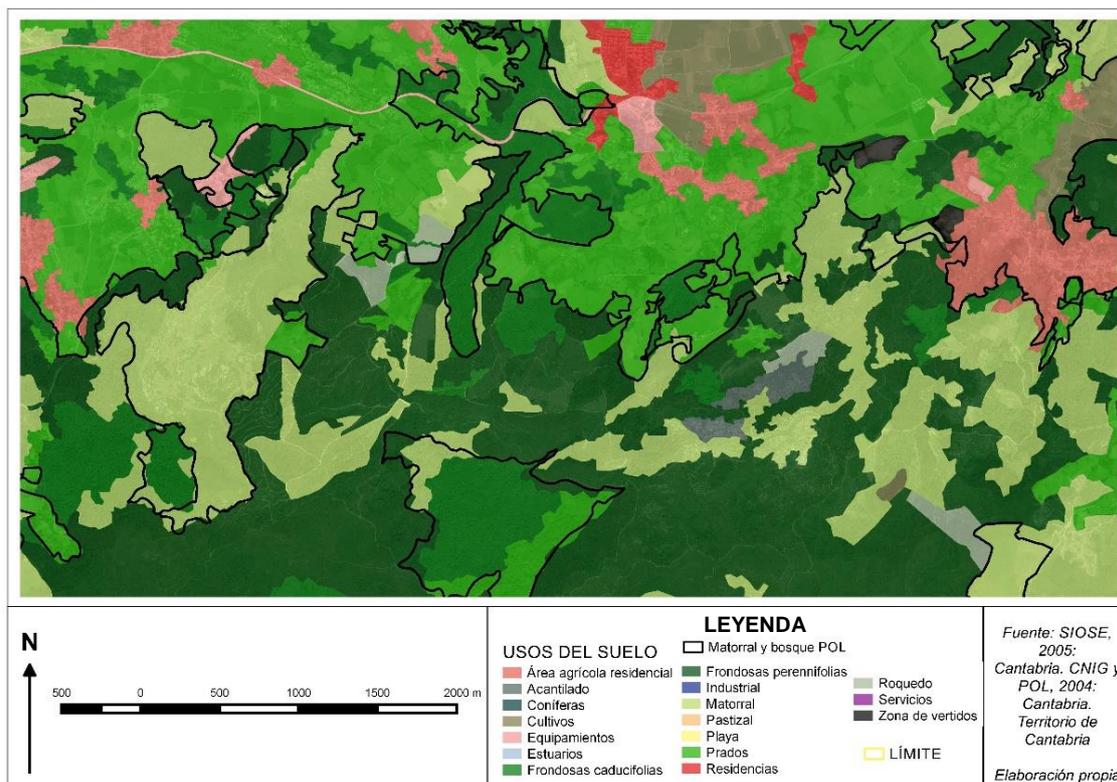
Mapa 4.5 Ejemplo de la unidad territorial entidades de población de menos de 40 viviendas sobre la base SIOSE



Las entidades de población de menos de 40 viviendas ocupan 704 en el SIOSE. En este caso las coberturas no se corresponden en gran medida con la unidad territorial descrita, como se observa en el Mapa 4.5. Tan solo un 11,5% son *áreas agrícolas residenciales, espacios residenciales y equipamientos*. No obstante, hay que tener en cuenta que, aunque en la Memoria de Ordenación del POL en esta unidad territorial solo se haga referencia a las viviendas, la realidad es que asociado a una entidad pequeña de población también existen prados, matorrales y bosques. Por ello, un 82% del total de coberturas son *prados, matorral, frondosas caducifolias y perennifolias*.

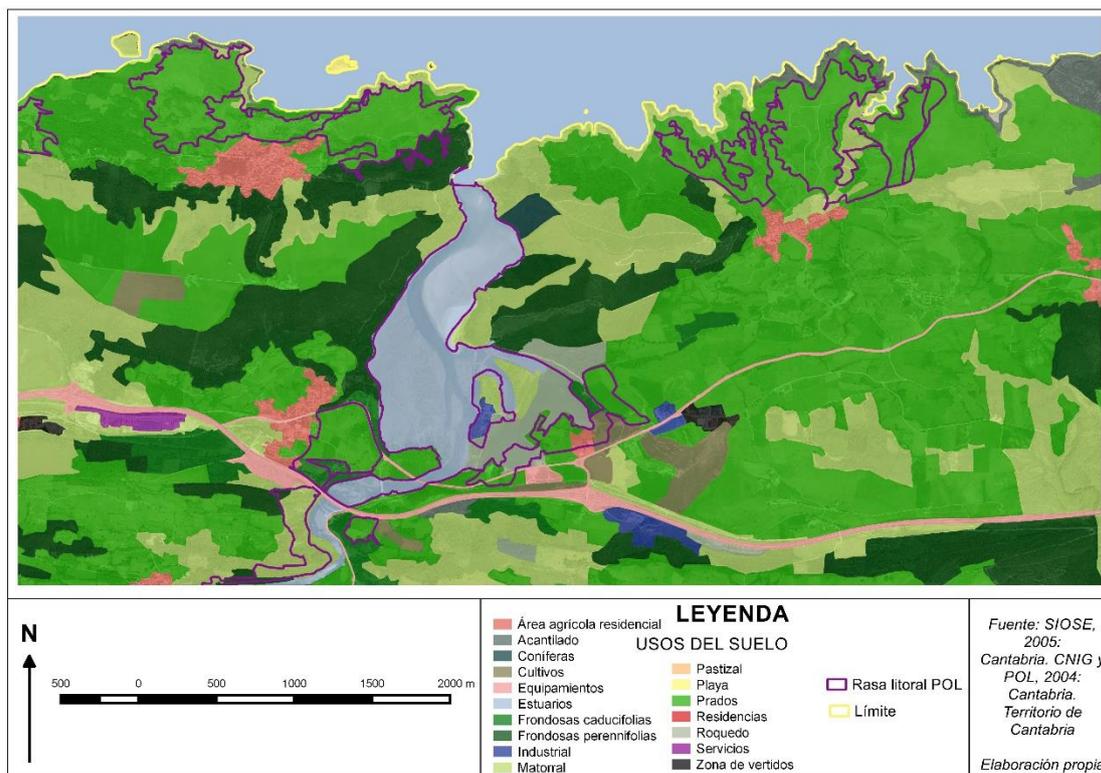
La unidad territorial de *estuario y ría* es especial, pues el estuario escudo, el más importante de la comarca costera occidental, no se encuentra dentro de esta unidad, sino en la de espacios naturales protegidos. De este modo, tan solo un 22% del total de las coberturas es *estuario*. El resto se corresponde con *matorral, cultivos, equipamientos, frondosas caducifolias, frondosas perennifolias, industrial, prados, playa, residencial, roquedo y zona de extracción*.

Mapa 4.6 Ejemplo de la unidad territorial matorral y bosque autóctono y no autóctono sobre la base SIOSE



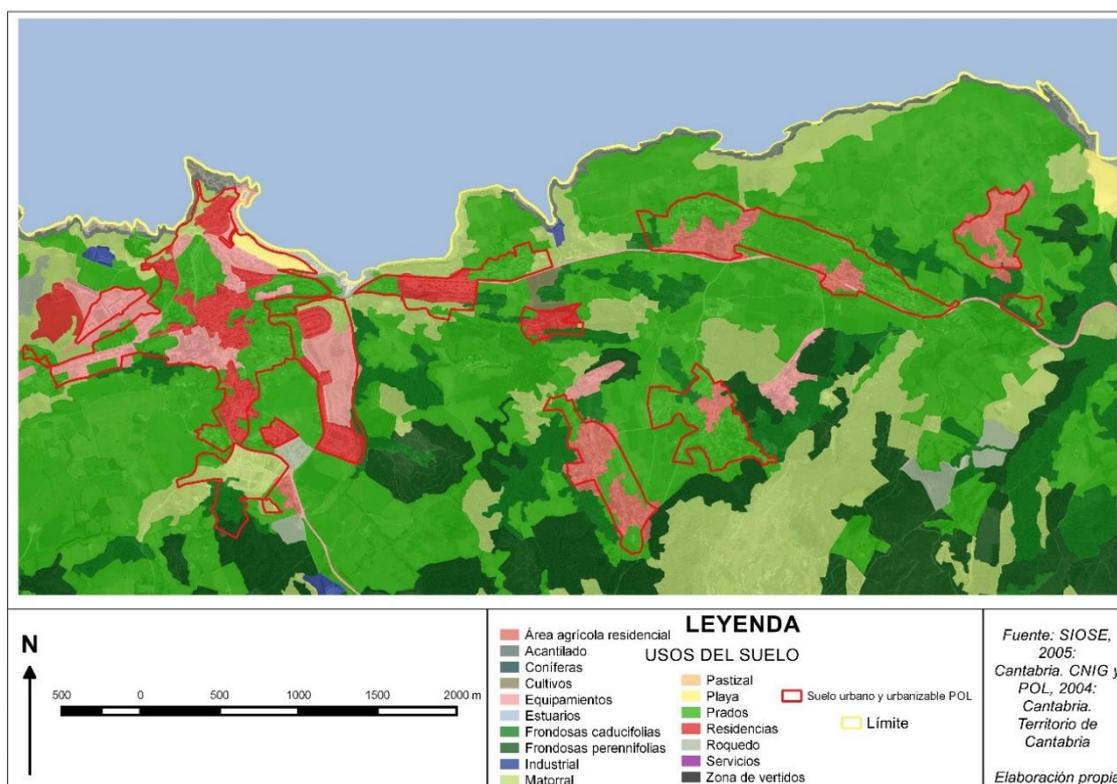
Tanto en el *matorral y bosque autóctono* como el *no autóctono* coinciden con *prados y matorral* en su mayoría, como se observa en el Mapa 4.6, en un 35% y 22% en el caso del autóctono, y un 21% y 32% respectivamente en el no autóctono. Además, en el caso del matorral y bosque autóctono un 14% se corresponde tanto a *frondosas caducifolias como perennifolias*. En el caso del matorral y bosque no autóctono un 22% coincide con *frondosas perennifolias* y un 11% con *frondosas caducifolias*. El restante coincide en ambos casos con *áreas agrícolas residenciales, acantilados, cultivos, estuario, equipamientos, industrial, playa, residencial, roquedo y zonas de vertidos*.

Mapa 4.7 Ejemplo de la unidad territorial rasa litoral sobre la base SIOSE



La *rasa litoral* POL coincide en su mayoría con prados, como se muestra en el Mapa 4.7, un 40%, un 20% con matorral, un 6,2% con frondosas caducifolias, un 5,2% con acantilados, también cultivos y frondosas perennifolias del SIOSE.

Mapa 4.8 Ejemplo de la unidad territorial suelo urbano y urbanizable sobre la base SIOSE



El *suelo urbano y urbanizable* POL coincide, en la base SIOSE, con un 48% de prados, un 13,2% con áreas agrícolas residenciales, un 6,8% con frondosas caducifolias, un 6% equipamientos y un 5,2% con matorral, como se muestra en el Mapa 4.8.

Por último, *la vegetación de ribera* POL se corresponde en el SIOSE con un 18% tanto de frondosas caducifolias como de prados. Un 14% de equipamientos y también de estuario. Además, un 16% coincide con matorral. Así, un 4,5% se corresponde tanto con playa como con cultivos.

En definitiva, cabe destacar que todas las unidades territoriales POL coinciden con las coberturas prados y matorral SIOSE. A excepción de la unidad territorial estuario y ría que coincide con la cobertura estuario. Incluso aquellas unidades territoriales POL, tales como suelo urbano y urbanizable y entidades pequeñas de población coinciden en su mayoría con matorral y prados en la base SIOSE, y en menor medida áreas agrícolas residenciales y residenciales.

Estas diferencias de identificación de coberturas se deben a que el POL es una herramienta de ordenación, protección y gestión; mientras que el SIOSE es una fuente que proporciona información pormenorizada sobre lo que hay en el territorio. Esto lleva a que la identificación de coberturas sea diferente pues son herramientas con fines diferentes.

4.2 Comparativa PGOU Alfoz de Lloredo – SIOSE

En el PGOU de Alfoz de Lloredo se establecen unas categorías a partir la ordenación y protección que se lleva a cabo sobre diferentes agentes que actúan en el territorio delimitado.

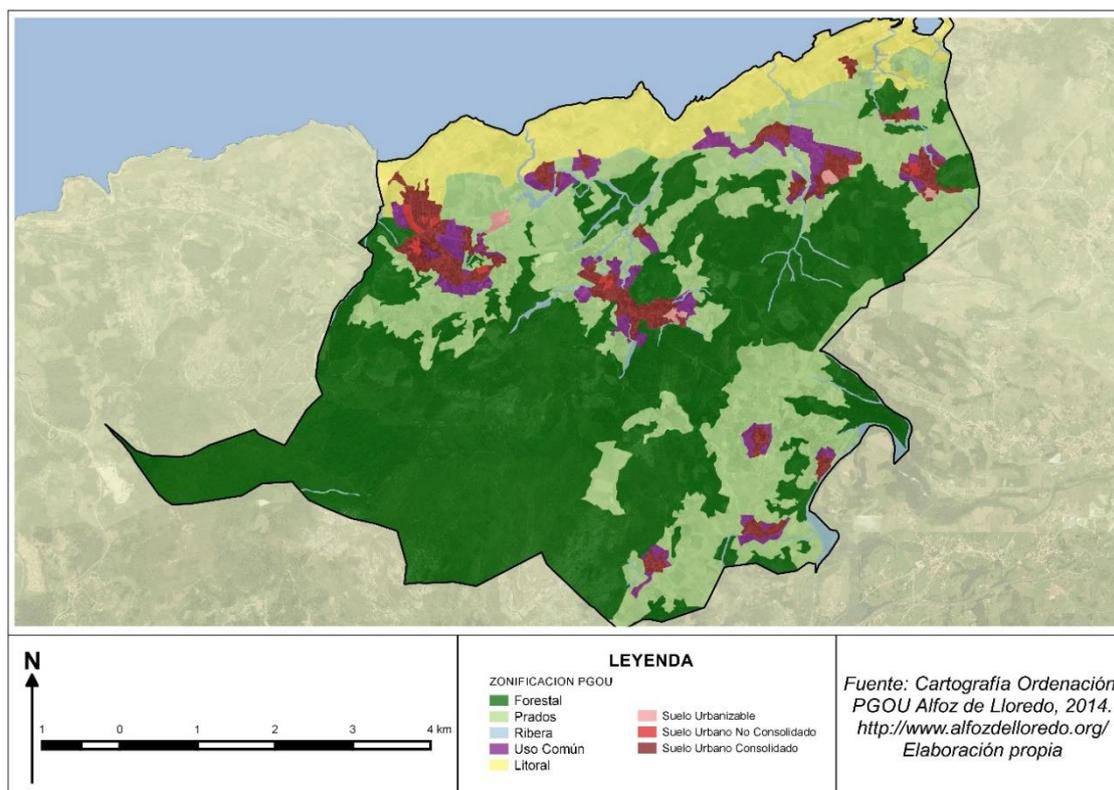
Tabla 4.2 Nuevas categorías PGOU

CATEGORIA PGOU	CATEGORIA ESTABLECIDA PARA EL ANALISIS
Bosque de especial interés	Forestal
Monte la Barbecha	
Forestal	
Litoral	Litoral
De prado y mies	Prados
Prados de monte	
Uso común	Uso común
Ribera	Ribera
Suelo urbano no consolidado	Suelo urbano no consolidado
Suelo urbano consolidado	Suelo urbano consolidado
Suelo urbanizable	Suelo urbanizable

Fuente: Ordenación, Tomo II. PGOU Alfoz de Lloredo. www.territoriodecantabria.com (11/05/2013)

Para poder tratar la información del PGOU y ser comparado con el SIOSE, se simplifica la delimitación del mismo según la descripción que se proporciona en la Memoria de Ordenación de dicho documento sobre las áreas de protección y ordenación, para poder identificar los usos del suelo establecidos de manera más sencilla, como se observa en la Tabla 4.2.

Mapa 4.9 Calificación del suelo de Alfoz de Lloredo a partir del PGOU

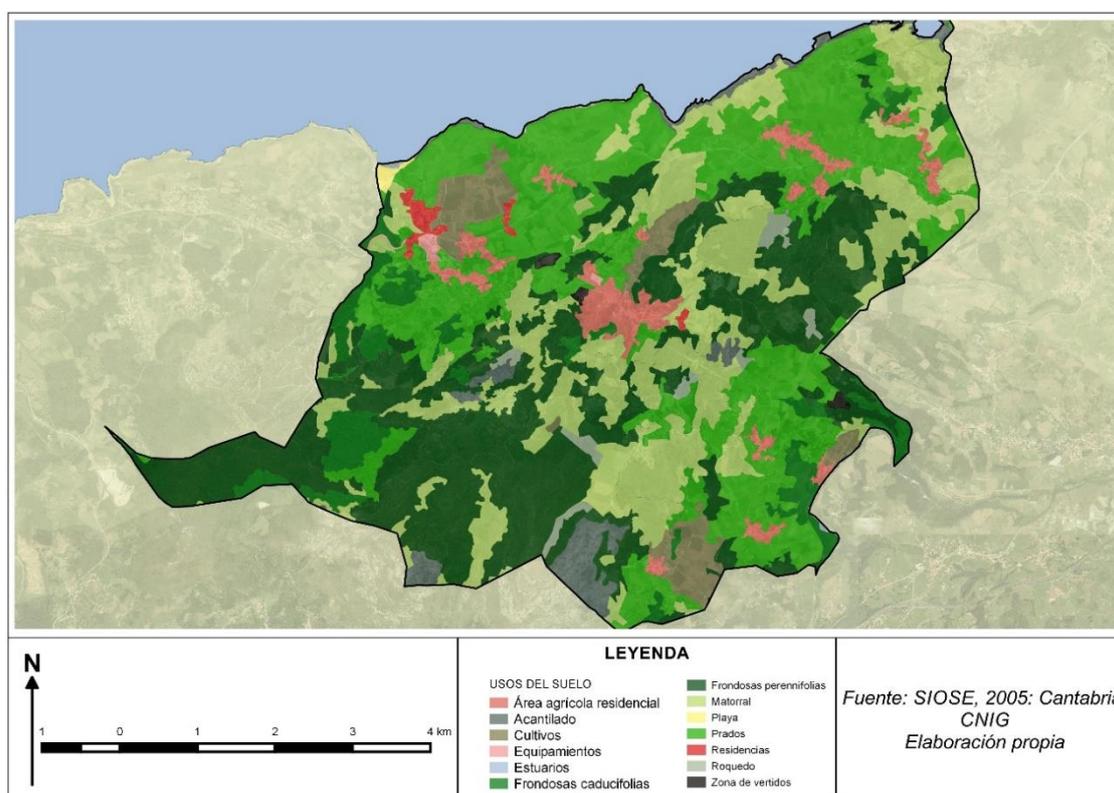


El PGOU establece 231 polígonos para la comarca costera occidental, definidos por un único valor de las 11 indicadas (1:1).

Como se observa en el Mapa 4.9, el PGOU de Alfoz de Lloredo establece una diferenciación entre espacios de ordenación y espacios de protección. Entre los espacios de protección destaca la categoría forestal, correspondiente a bosques de frondosas, plantaciones de eucaliptos y matorral arborescente. Esta categoría denominada forestal, ocupa una cuarta parte del territorio en el suroeste, aunque también posee una gran extensión hacia el este. La segunda categoría con mayor extensión corresponde a los prados, tanto de monte como de mies. Éstos se localizan en torno a los núcleos de población y, en ocasiones, en zonas de monte, como sucede en torno a los núcleos del sur del municipio. La protección litoral es acorde al POL, por lo que ocupa una franja más o menos homogénea por toda la costa. Las zonas de uso común se desarrollan en torno a los núcleos y, en ocasiones, enlazan núcleos diseminados. La protección de las riberas se sitúa exclusivamente en torno a los ríos y arroyos del municipio.

En cuanto a las zonas de ordenación, el suelo urbano consolidado conforma la mayor parte de su extensión, dándose el suelo urbano no consolidado en los núcleos más grandes. Las zonas de suelo urbanizable son pocas, y todas ellas se sitúan dentro o junto a los núcleos del norte del municipio.

Mapa 4.10 Usos del suelo de Alfoz de Lloredo a partir del SIOSE

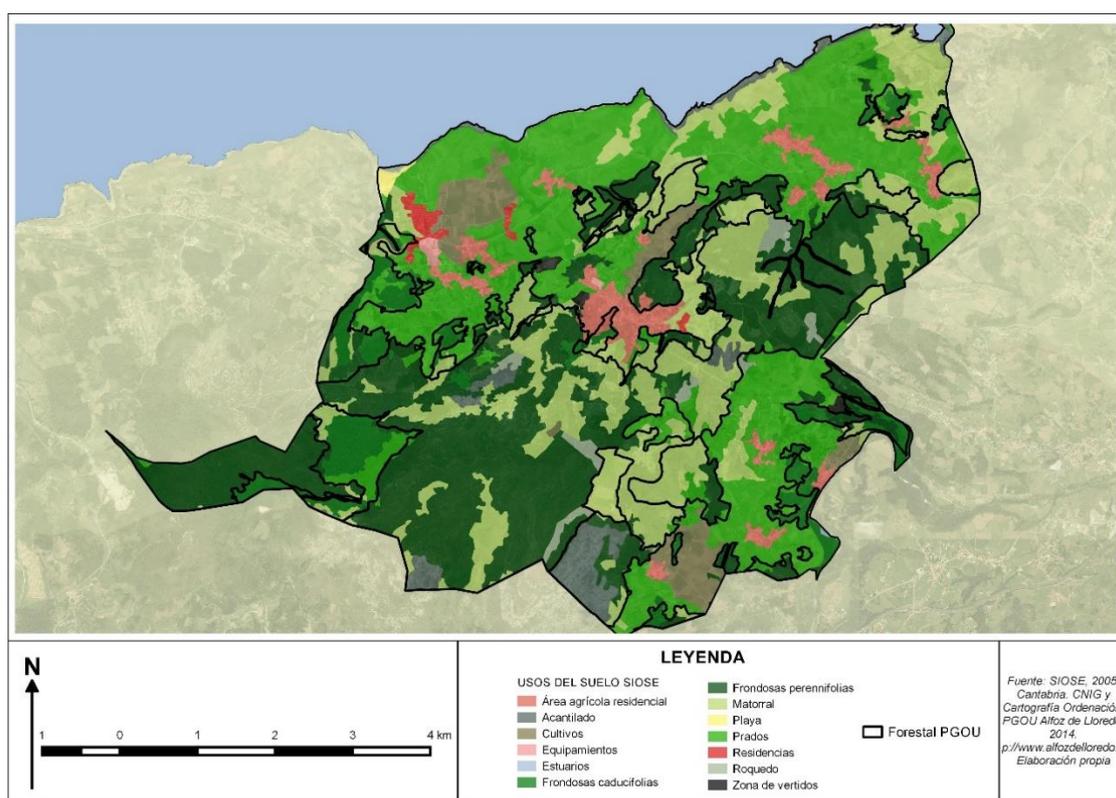


El SIOSE ocupa 1.279 polígonos en el municipio de Alfoz de Lloredo. Como se observa en el Mapa 4.10, destaca la predominancia de tres tipos de vegetación u ocupación del suelo: prados, de uso agropecuario, matorral y frondosas perennifolias, por lo general correspondientes a plantaciones de eucaliptos. Los prados se extienden por el norte del municipio, así como al sureste, en torno a los núcleos de la zona. El suroeste de Alfoz de Lloredo se encuentra ocupado, casi en su totalidad, por bosques de frondosas, en su mayor parte perennifolias, que también ocupan grandes extensiones en el centro y este del término municipal. Las frondosas caducifolias se sitúan en zonas altas al suroeste y en torno a los ríos y arroyos. El matorral ocupa grandes extensiones en el centro y sur del municipio, aunque también hacia el este y al norte, cerca de la costa. Los cultivos se sitúan en el centro, noroeste y sureste de Alfoz de Lloredo.

La costa es, por lo general, rocosa. Los roquedos y acantilados aparecen en las zonas más altas de municipio. Las zonas urbanas están conformadas, en su mayoría, por asentamientos agrícolas residenciales, siendo las zonas exclusivamente residenciales relegadas al entorno de los dos núcleos más grandes (Cóbreces y Novales).

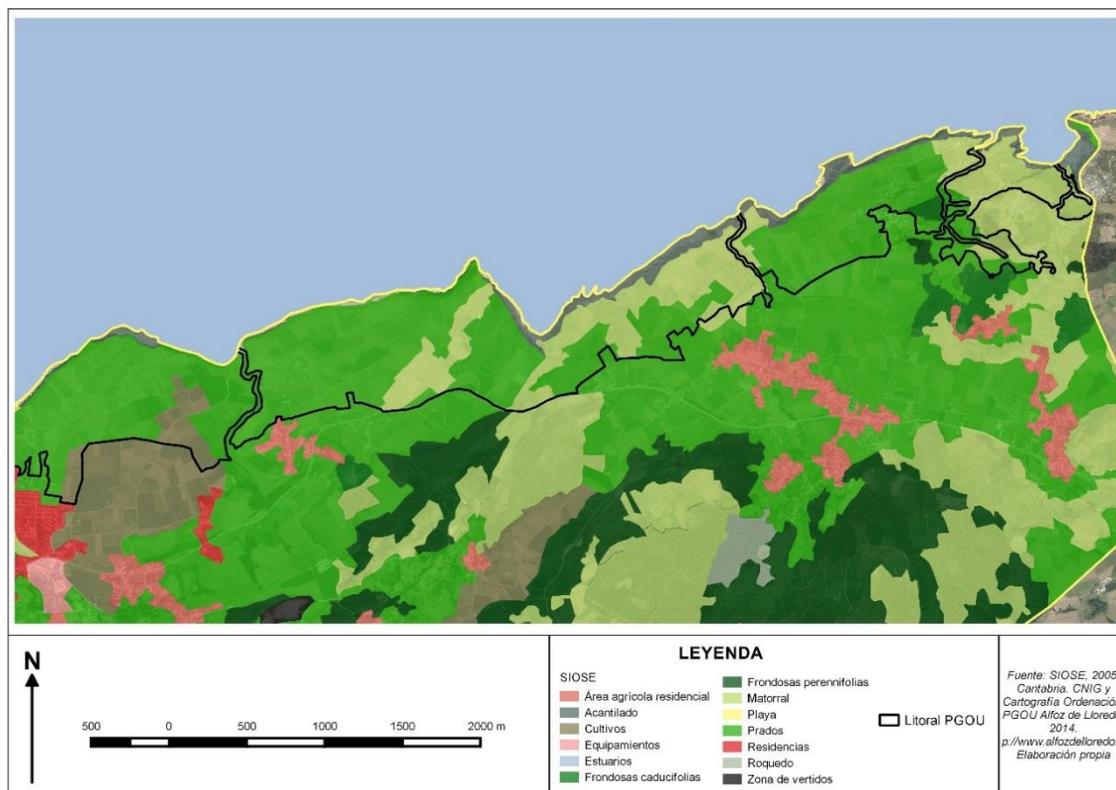
De este modo, una vez conocidas las delimitaciones que establecen ambas fuentes para el municipio de Alfoz de Lloredo, se comparan de manera conjunta mediante consultas a partir de la delimitación de usos que se realiza a partir del PGOU.

Mapa 4.11 Ejemplo de categoría forestal sobre la base SIOSE



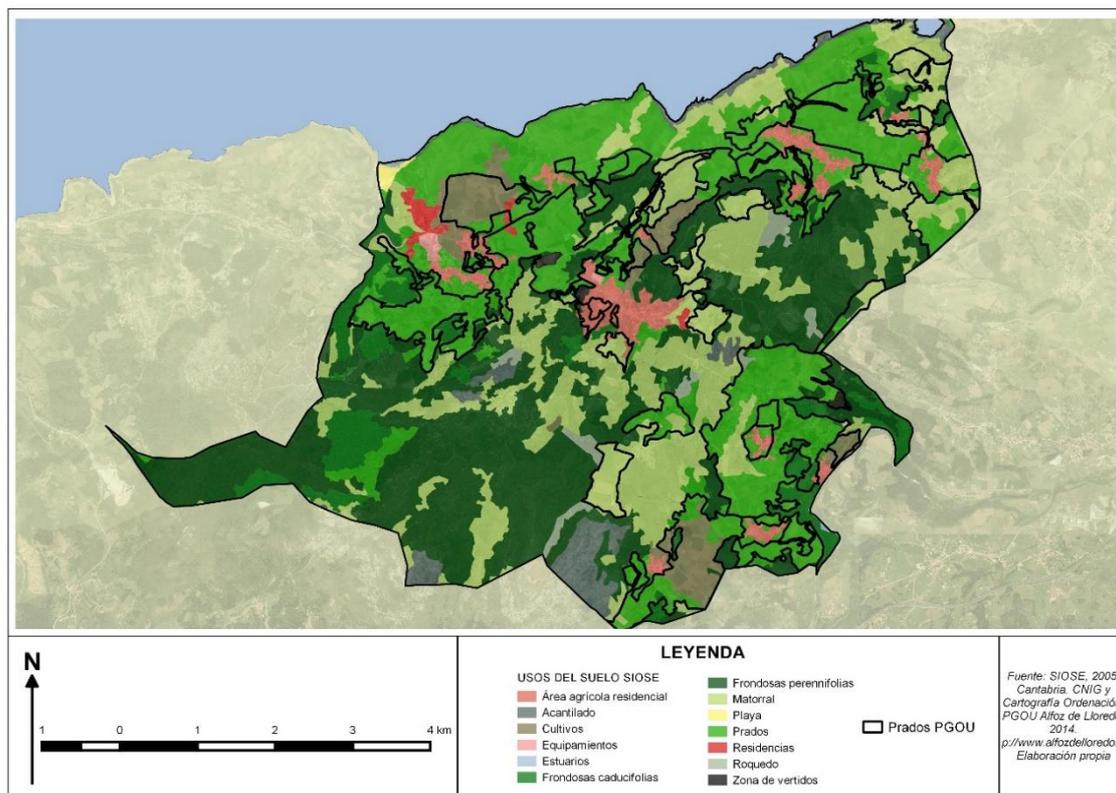
El *forestal* PGOU, como muestra el Mapa 4.11, coincide en un 29% con matorral, un 18% de prados, un 28% de frondosas perennifolias y un 10% frondosas caducifolias en la base SIOSE. El resto son acantilados, áreas agrícolas residenciales y cultivos.

Mapa 4.12 Ejemplo de categoría litoral sobre la base SIOSE



El *litoral* PGOU, como muestra el Mapa 4.12, se comprende de un 46% de prados, 26% de matorral y un 7,7% de frondosas caducifolias en el SIOSE. El resto del área coincide con áreas agrícolas residenciales, acantilados, cultivos, playas, espacios residenciales y roquedo.

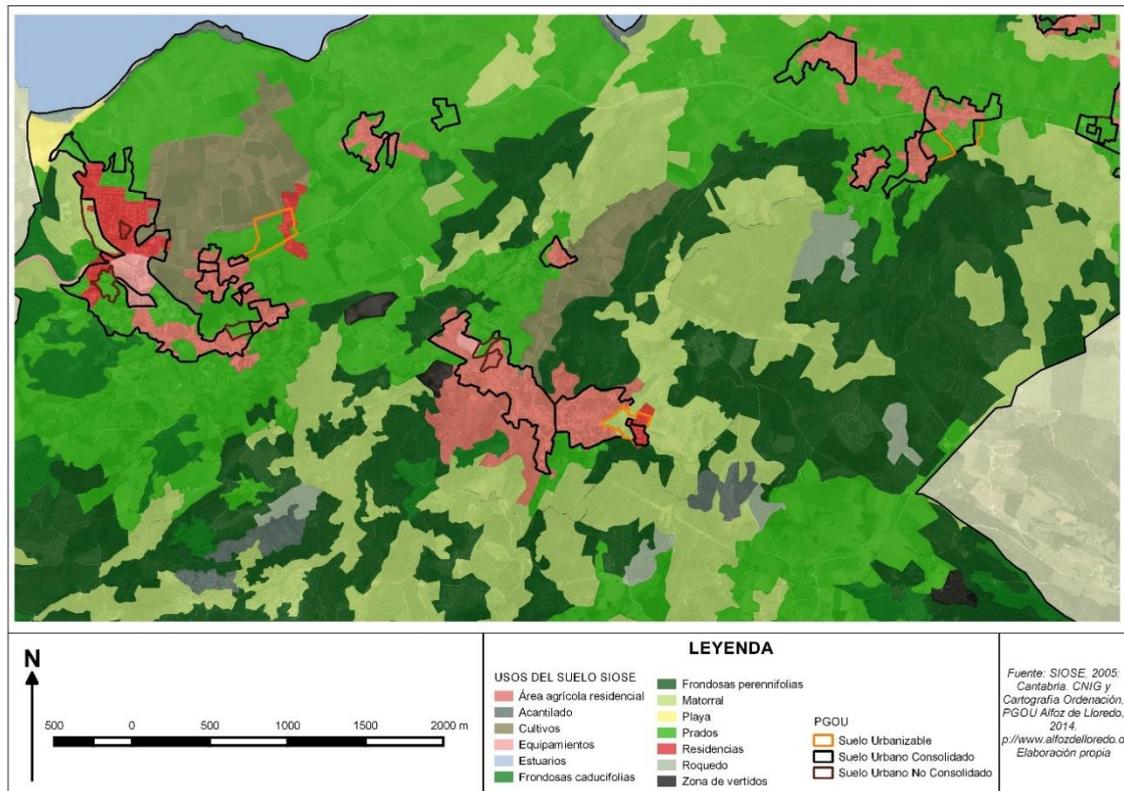
Mapa 4.13 Ejemplo de categoría prados sobre la base SIOSE



Los *prados* delimitados en el PGOU, Mapa 4.13, coinciden en un 54% con los prados y matorrales del SIOSE. Además, un 21% coincide con frondosas perennifolias. El resto corresponde a frondosas caducifolias, cultivos y áreas agrícolas residenciales.

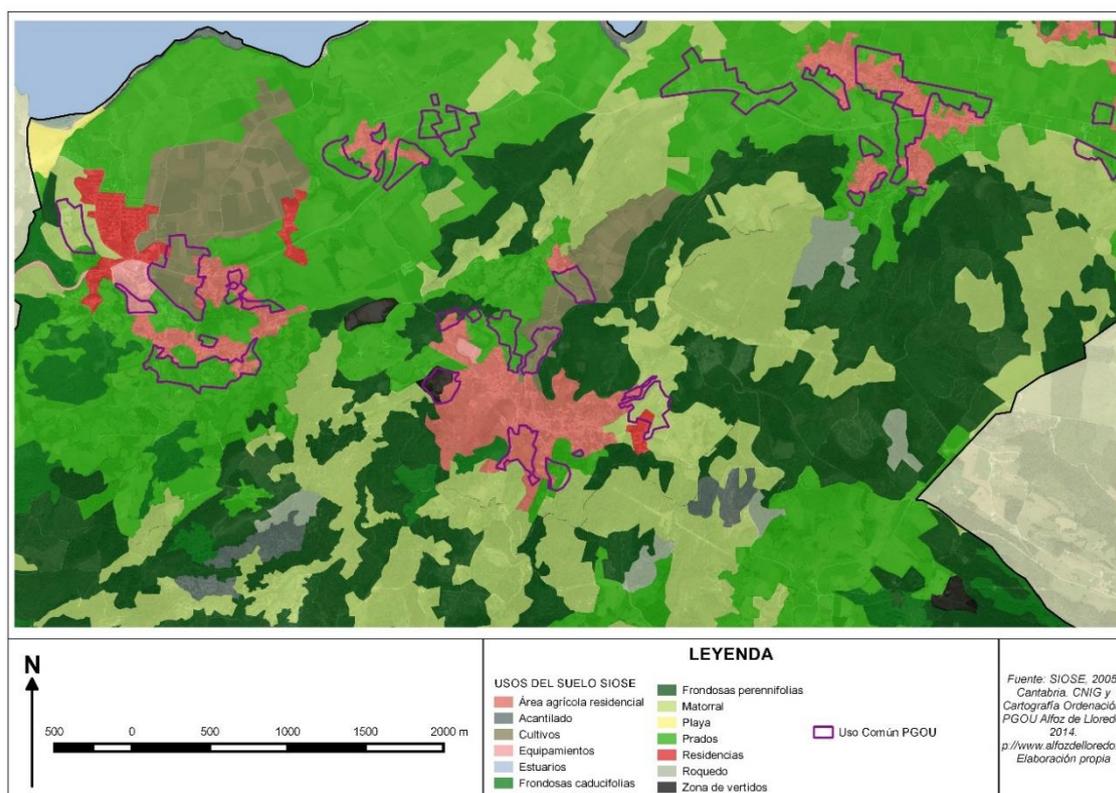
La *ribera* PGOU coincide en la base SIOSE con un 54% de prados y matorrales y un 30% de frondosas caducifolias y perennifolias.

Mapa 4.14 Ejemplo de categorías suelo urbano consolidado y no consolidado y urbanizable sobre la base SIOSE



El *suelo urbano consolidado* delimitado por el PGOU, representado en el Mapa 4.14, coincide con un 54% con prados y matorrales y un 22% con áreas agrícolas residenciales del SIOSE. Mientras que el *suelo urbano no consolidado* comprende un 25% de equipamientos y espacios residenciales, y otro 25% de áreas agrícolas residenciales en la base SIOSE. En cuanto al *suelo urbanizable* un 38% coincide con áreas agrícolas residenciales, un 25% de prados, un 13% de espacios residenciales y un 13% de frondosas perennifolias en la base SIOSE.

Mapa 4.15 Ejemplo de categoría uso común sobre la base SIOSE



Por último, el *uso común* establecido por el PGOU, Mapa 4.15, coincide en el SIOSE con un 48% de prados y un 36% de matorral.

Finalmente, una vez comparados los datos que se obtienen de ambas fuentes se deduce que las categorías forestal, prados y ribera son bastante similares a lo establecido en el base SIOSE. Por ejemplo, las coberturas prados, matorral, frondosas caducifolias y perennifolias del SIOSE coinciden de forma aproximada con las categorías arriba indicadas del PGOU.

Sin embargo, en las categorías PGOU de suelo urbano, suelo urbanizable y litoral hay ciertas disimetrías con lo que establece el SIOSE, pues las coberturas SIOSE áreas agrícolas residenciales y áreas residenciales apenas coinciden con dichas categorías.

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La comparación entre POL y SIOSE hace reflexionar sobre los objetivos que persiguen cada uno. El POL es una herramienta de ordenación, protección y gestión en base a los criterios de sostenibilidad. Por ello, el POL considera la población como uno de sus pilares, por lo que respeta la propiedad privada de los huertos, prados y jardines aledaños a las viviendas para conseguir el equilibrio entre el medio natural y la población. Además, también considera los prados y matorral más próximos al núcleo de población como suelo urbano, pues son los espacios de crecimiento de la población.

Sin embargo, el SIOSE es una fuente que proporciona información pormenorizada sobre las coberturas del suelo. Así pues, da una información sin tener en cuenta otros criterios, es decir plasma los elementos que hay en el territorio.

Una vez realizado el estudio sobre la comparación entre la base SIOSE y el PGOU de Alfoz de Lloredo se considera que hay desajustes entre lo establecido por cada fuente. Algunas categorías, como forestal, prados y ribera se ajustan a lo establecido por la base SIOSE. Si bien, SIOSE es siempre más detallado. Sin embargo, otras no se ajustan con tanta exactitud; es el caso de las categorías suelo urbano consolidado, no consolidado, urbanizable y litoral.

Estos desajustes en la categoría de suelo urbano se deben a que el PGOU considera los jardines o huertas aledaños a las viviendas como suelo urbano también. Sin embargo, el SIOSE no considera estos elementos como suelo urbano sino como áreas agrícolas y pastos. De este modo, para solucionar estos desajustes se propone realizar fotointerpretación sobre la ortofoto y sustituir las coberturas denominadas prados o agrícolas del SIOSE adyacentes a las viviendas por suelo urbano.

Figura 5.1 Suelo urbano y áreas agrícolas en Toñanes. Alfoz de Lloredo

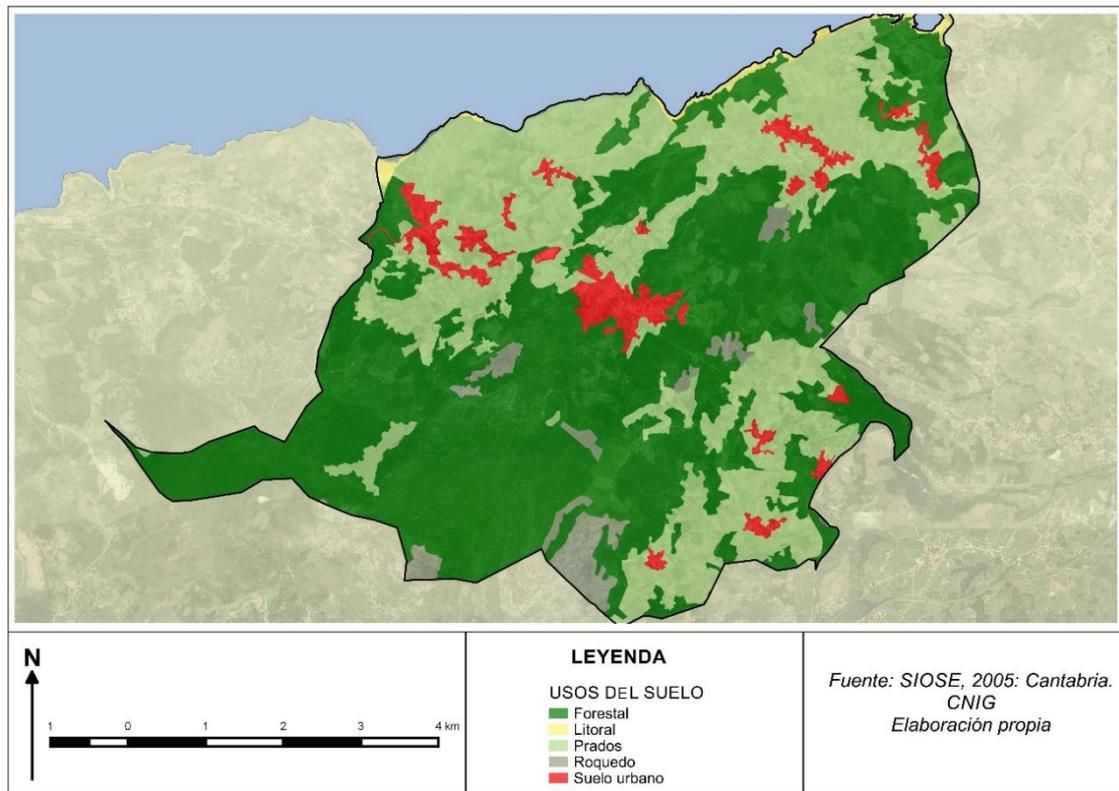


Fuente: Biblioteca propia

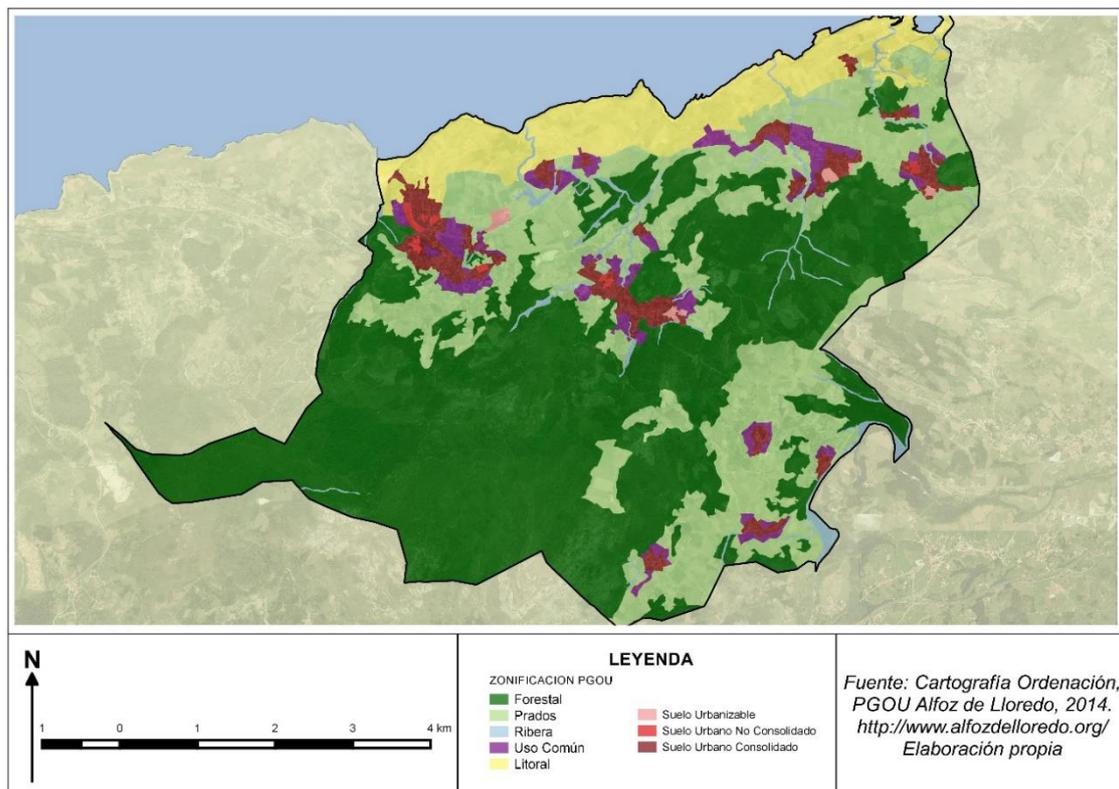
De este modo, se considera apropiado realizar el mapa del PGOU de Alfoz de Lloredo y así observar las diferencias si se adapta la fuente SIOSE y se utiliza como base para la elaboración de cartografía en un Plan General de Ordenación Urbana.

Para elaborar el mapa de calificación del suelo del PGOU a partir del SIOSE se simplifica la información que proporciona la fuente en base a las categorías que establece el PGOU. Se crean las categorías forestal, litoral, prados, suelo urbano y roquedo.

Mapa 5.1 Calificación del suelo del PGOU de Alfoz de Lloredo a partir del SIOSE



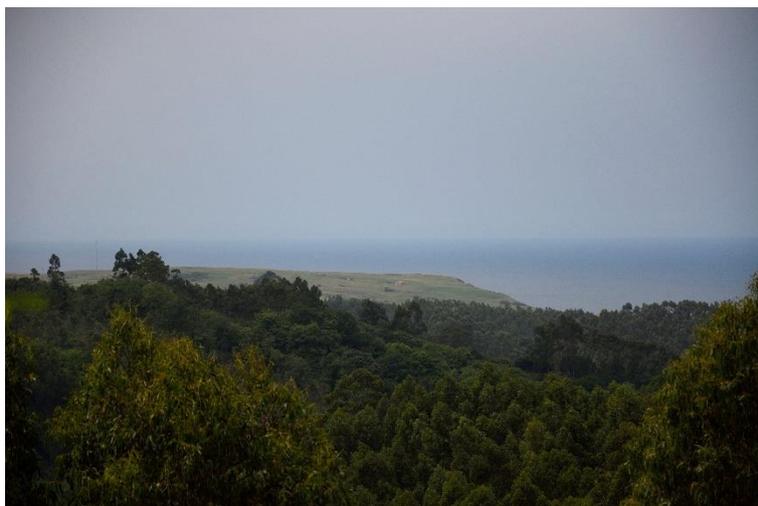
Mapa 5.2 Calificación del suelo del PGOU de Alfoz de Lloredo



El Mapa 5.1 muestra como a partir del SIOSE se puede conseguir un mapa de calificación de suelo con más detalle si, además, se combina con fotointerpretación y trabajo de campo. El Mapa 5.2 muestra la calificación del suelo establecida por el PGOU de Alfoz de Lloredo.

En la clasificación forestal se observa que no es una masa tan homogénea como en el PGOU, sino que se entremezcla con los prados e, incluso, existe roca desnuda. Lo mismo ocurre con los prados, no es una masa unificada y sin parches, sino que se mezcla con las masas forestales.

Figura 5.2 Bosque en Alfoz de Lloredo



Fuente: Biblioteca propia

No obstante, hay que tener en cuenta que a partir de la base SIOSE no se puede establecer el suelo urbanizable, pues eso depende de variables, criterios y legislación que tiene en cuenta el propio ayuntamiento a la hora de delimitarlo.

Donde se muestra la mayor diferencia es en la franja litoral, pues en el PGOU se establece como litoral aquello que se encuentra regulado por el POL. Sin embargo, en la nueva calificación del suelo establecida sí se pormenorizan las diferentes categorías que hay en la franja litoral. Así, en este mapa se entiende por litoral los acantilados y playas exclusivamente, de ahí que la franja litoral sea tan estrecha.

Figura 5.3 Acanilados en Alfoz de Lloredo



Fuente: Biblioteca propia

En cuanto a la categoría ribera que establece el PGOU, no se ha tenido en cuenta para este nuevo mapa. Esta categoría se representa de forma lineal y este tipo de información se ajusta mejor a partir de un vectorial de líneas que con un vectorial de polígonos. Por ello, la categoría ribera no se podría crear a partir del SIOSE, sería conveniente realizarla a través de fotointerpretación y plasmarlo en una capa vectorial de líneas.

Finalmente, en general parece que la base SIOSE puede darnos información bastante detallada sobre el lugar de estudio y si ésta se ajusta con trabajo de campo puede conseguirse una información muy fiable para la creación de cartografía en los Planes de Generales de Ordenación Urbana.

6. CONCLUSIONES

El establecimiento de instrumentos de ordenación exige el conocimiento detallado del territorio. Para ello, se realiza trabajo de campo y se utilizan las Tecnologías de la Información Geográfica para volcar datos a partir de la fotointerpretación, y gestionarlos para obtener información concreta.

Además, en este trabajo se ha planteado el uso de una fuente original disponible en soporte digital, el SIOSE. Se ha propuesto la adaptación de la información que proporciona el SIOSE para estudios de base de un Plan General de Ordenación Urbana. Así, se defiende la utilización de esta fuente como punto de partida en los estudios de base para el establecimiento de figuras de ordenación, especialmente en el ámbito municipal.

La incorporación de la base SIOSE a este tipo de trabajos ayuda a agilizar el proceso de creación de cartografía y al proceso de análisis y diagnóstico. Si bien, será necesario combinar la base inicial con fotointerpretación y trabajo de campo para perfeccionar la información que se obtiene del SIOSE. Esto no es una limitación de la fuente base, ya que parece necesario contrastar la información en algunos puntos en los que haya duda o algún valor especial a tener en cuenta.

Igualmente, el SIOSE podría agilizar el proceso de elaboración o revisión de un PGOU y abaratar costes, sobre todo en las fases iniciales. No sería necesario un trabajo de campo tan exhaustivo de recogida de datos, lo cual suele encarecer los proyectos. Este hecho, en la situación económica actual, podría hacer viables estudios orientados a la planificación que por motivos de tiempo o bien por razones económicas inicialmente no se podrían abordar.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la base SIOSE tiene mucho detalle, pero la información de carácter lineal, como las carreteras o los ríos, no es tan exacto, pues lo representa por polígonos. Para este tipo de información suele ser más fiable realizar fotointerpretación y crear una capa vectorial de líneas.

Cabe destacar que para la utilización del SIOSE es conveniente la labor de un técnico especialista, pues es una fuente compleja y es necesario tener unos conocimientos previos para su utilización. Asimismo, se debe tener en cuenta que el software utilizado para abordar este estudio es libre y por tanto, accesible para todos los usuarios.

Para concluir, el SIOSE tiene una información formalizada a nivel nacional, lo cual puede dar valor a los Planes Generales si se utilizan como base en sus estudios.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAZARENA VILLAR, A. (2012). *Datos de referencia (imágenes aeroespaciales) para la elaboración de bases de datos de ocupación del suelo: resolución espacial, temporal, escala, MMU, precisión*. Madrid: Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento.
- BUENAGA, J., CAMPO, L., RÍOS, M., SAINZ-MAZA, E., & SILIÓ, F. (s.f.). *Cartografía de unidades territoriales y SIG: propuesta de aplicación en un espacio litoral*. Santander: Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio.
- BUZAI, G. D. (2006). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Buenos Aires: GEPAMA.
- CABALLERO GARCÍA, M. e. (2012). *Proyecto SIOSE*. Madrid: Dirección General de Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento.
- CANTARINO MARTÍ, I. (2013). *Elaboración y validación de un modelo jerárquico derivado de SIOSE*. Revista de Teledetección nº 39, pp.5-21 .
Cartociudad. (16 de Marzo de 2015). Obtenido de www.cartociudad.es
- CASAL, G., SÁNCHEZ - CARNERO, M., & FREIRE, J. (2010). *Generación de una línea de costa digital de Galicia (NW España) a gran escala, utilizando fotointerpretación y segmentación dinámica*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles nº 53.
- CHÍAS NAVARRO, P. (1997). *Sistemas de información geográfica. Funciones y estructuras de datos*. Madrid: Departamento de publicaciones, Escuela Técnica Superior de Arquitectura.
- CORTI, M. (2007). *Normativa urbanística: la articulación entre planeamiento, participación y gestión*. Tiempo de Gestión.
- DE COS GUERRA, O., CASTILLO SALCINES, V., & DE MEER LECHA-MARZO, Á. (2012). *La aplicación de las tecnologías de la información geográfica para el estudio de la ocupación del suelo en áreas litorales*. X CONGRESO TOPCART – I CONGRESO IBEROAMERICANO DE GEOMÁTICA Y C.C. DE LA TIERRA .
- DELGADO HERNANDEZ, J. y. (2012). *Modelos de datos de ocupación del suelo*. Madrid: Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento.

- DELGADO VIÑAS, C. (2011). *La ordenación territorial de Cantabria: normas, planes, proyectos y realdades*. Cuadernos geográficos 47.
- DELGADO VIÑAS, C. (2013). *Espacios rurales y paisajes agrarios del litoral cantábrico. el valle de Liendo en la Marina Oriental de Cantabria*. Santander: Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio. Universidad de Cantabria.
- DELGADO VIÑAS, C. (s.f.). *Efectos territoriales, socioeconómicos y legislativos del urbanismo expansivo en Cantabria*. Santander: Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio. Universidad de Cantabria.
- DÍAZ, J., ALLER, D., MARTÍN, A., BARCIA, B., & PEREIRA, S. (2007). *Dos perspectivas sobre la cartografía de coberturas y usos del suelo en Galicia*. Galicia: Revista Galega de Economía, vol. 16, nº 1.
- ERREA ABAD, M., & LASANTA, T. (s.f.). *Urbanismo expansivo: de la utopía a la realidad ¿Contribuyen las fincas de recreo a la diversificación del paisaje? Un análisis en el entorno de Logroño*. . Instituto pirenaico de Ecología (CSIC).
- EZQUERRA CANALEJO, A., MORIENO CUESTA, E., & URBANI LÓPEZ DE MENESES, J. (1998). *Proyecto Lacoast. Cambios en la cobertura del suelo en las costas europeas*. Madrid: Observatorio Medioambiental. Servicio de Publicaciones. Universidad complutense. nº 1 pp. 201-219.
- EZQUIAGA DOMÍNGUEZ, J. M. (1998). *¿Cambio de estilo o cambio de paradigma? Reflexiones sobre la crisis del planeamiento urbano*. Urban. Gobierno de Cantabria. (2004). *Plan de Ordenación del Litoral*.
- HERMOSILLA, T., RUIZ, L., & RECIO, J. (2010). *Detección automática de edificios mediante imágenes de alta resolución y datos Lidar para la actualización de bases de datos cartográficas en entornos urbanos*. Revista de Teledetección nº 34, pp. 89-93.
- LÓPEZ MARTÍN, F. (2010). *Territorio y participación ciudadana*. Dirección General de Participación Ciudadana, Gobierno de Aragón .
- MEMBRADO TENA, J. C. (2011). *Siose Valencia 2005: resultados, aplicaciones y comparación con Corine*. Cuadernos de geografía.
- MEMBRANO TENA, J. (s.f.). *Cartografía del urbanismo expansivo valenciano según SIOSE*. Departament de Geografia, Universitat de València.
- NCGIA. (1990). *Fundamental research in Geographic Information and Analysis*. California: NCGIA technical reports.

- OLAYA, V. (2012). *Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Bubok.
- PÉREZ CAMPAÑA, R., & VALENZUELA MONTES, L. (s.f.). *Dinámica de los usos del suelo en el litoral de Granada (1956 - 2000): interpretación para la acción planificadora*. Granada: Laboratorio de Urbanismo y Ordenación del Territorio (LUOT) Edificio Politécnico Campus Universitario de Fuente Nueva. Universidad de Granada.
- PEREZ CAMPAÑA, R., MOLERO MELGAREJO, E., VALENZUELA MONTES, L., & MATARÁN RUIZ, A. (s.f.). *Aplicación de SIG para la elaboración de modelos predictivos del casmbio en los usos del suelo*. Área de Urbanística y Ordenación del Territorio. Universidad de Granada.
- PÉREZ -HOYOS, A., & GARCÍA-HARO, F. (2013). *Evaluación de productos de cubiertas del suelo en la Península ibérica*. Revista de Teledetección nº 40, pp. 22-40 .
- ROSA FERNANDEZ, J., & RUDELA SERRANO, M. (2013). *Avance en la actualización de la evolución de los usos del suelo en el espacio periurbano "huerta de Murcia" (Murcia España. Revisión SIOSE 2005-2009*. Papeles de Geografía nº 57-58, pp. 225 - 241.
- TOCART. (2012). *El salto digital*. Revista del Colegio oficial de ingenieros Técnicos en Topografía vol. XXVII nº 164.
- VALCARCEL SANZ, M. y. (2012). *¿Qué es la ocupación del suelo?* Madrid: Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento.
- VALCARCEL SANZ, N. (2012). *La cartografía de ocupación del suelo en Europa y en el Mundo*. Madrid: Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento.
- VALERA LOZANO, A., AÑÓ VIDAL, C., & SÁNCHEZ VIDAL, J. (2005). *Crecimeinto urbani (1956-1998) en el término municipal de Sant Joan D'Alacant (Comunidad Valenciana)*. Polígonos, Revista de Geografía nº 15. pp 125 - 136.
- VILIODRE CARRILERO J., e. a. (2012). *La cartografía de ocupación del suelo en España*. Madrid: Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento.

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1.1 LÍMITE DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	7
MAPA 1.2 RED HIDROGRÁFICA EN LA COMARCA COSTERA OCCIDENTAL.....	8
MAPA 1.3 ALTITUDES DE LA COMARCA COSTERA OCCIDENTAL	10
MAPA 1.4 POBLACIÓN DE 2014 POR NÚCLEOS.....	12
MAPA 1.5 AFILIADOS A LA SEGURIDAD SOCIAL POR SECTORES ECONÓMICOS.....	14
MAPA 1.6 TIPOS DE VÍAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	16
MAPA 4.1 USOS DEL SUELO A PARTIR DEL POL	30
MAPA 4.2 USOS DEL SUELO A PARTIR DEL SIOSE	31
MAPA 4.3 EJEMPLO DE LA UNIDAD TERRITORIAL ÁREAS SINGULARES SOBRE LA BASE SIOSE.....	32
MAPA 4.4 EJEMPLO DE LA UNIDAD TERRITORIAL ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS SOBRE LA BASE SIOSE.....	33
MAPA 4.5 EJEMPLO DE LA UNIDAD TERRITORIAL ENTIDADES DE POBLACIÓN DE MENOS DE 40 VIVIENDAS SOBRE LA BASE SIOSE.....	34
MAPA 4.6 EJEMPLO DE LA UNIDAD TERRITORIAL MATORRAL Y BOSQUE AUTÓCTONO Y NO AUTÓCTONO SOBRE LA BASE SIOSE	35
MAPA 4.7 EJEMPLO DE LA UNIDAD TERRITORIAL RASA LITORAL SOBRE LA BASE SIOSE.....	36
MAPA 4.8 EJEMPLO DE LA UNIDAD TERRITORIAL SUELO URBANO Y URBANIZABLE SOBRE LA BASE SIOSE.....	37
MAPA 4.9 CALIFICACIÓN DEL SUELO DE ALFOZ DE LLOREDO A PARTIR DEL PGOU	39
MAPA 4.10 USOS DEL SUELO DE ALFOZ DE LLOREDO A PARTIR DEL SIOSE	40
MAPA 4.11 EJEMPLO DE CATEGORÍA FORESTAL SOBRE LA BASE SIOSE	41
MAPA 4.12 EJEMPLO DE CATEGORÍA LITORAL SOBRE LA BASE SIOSE	42
MAPA 4.13 EJEMPLO DE CATEGORÍA PRADOS SOBRE LA BASE SIOSE	43
MAPA 4.14 EJEMPLO DE CATEGORÍAS SUELO URBANO CONSOLIDADO Y NO CONSOLIDADO Y URBANIZABLE SOBRE LA BASE SIOSE.....	44
MAPA 4.15 EJEMPLO DE CATEGORÍA USO COMÚN SOBRE LA BASE SIOSE	45
MAPA 5.1 CALIFICACIÓN DEL SUELO DEL PGOU DE ALFOZ DE LLOREDO A PARTIR DEL SIOSE	48
MAPA 5.2 CALIFICACIÓN DEL SUELO DEL PGOU DE ALFOZ DE LLOREDO	48

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 ORGANIGRAMA DE LOS OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	4
FIGURA 1.2 ORGANIGRAMA DE LAS ASIGNATURAS CURSADAS RELACIONADAS CON EL TFM	5
FIGURA 1.3 CASCADA Y DESEMBOCADURA EL BOLAO. ALFOZ DE LLOREDO	9
FIGURA 1.4 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE LA COMARCA OCCIDENTAL 1998 - 2014.....	11
FIGURA 1.5 MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN DE LA COMARCA COSTERA OCCIDENTAL DE CANTABRIA 1996 - 2013	12
FIGURA 1.6 PIRÁMIDES DE POBLACIÓN DE LA COMARCA COSTA OCCIDENTAL DE CANTABRIA	13
FIGURA 1.7 TASA DE DESEMPLEO POR MUNICIPIOS EN LA COMARCA COSTA OCCIDENTAL EN 2009-2014	14
FIGURA 2.1 RELACIÓN DE LOS PILARES DEL TRABAJO.....	20
FIGURA 3.1 METODOLOGÍA GENERAL DEL TRABAJO	25
FIGURA 3.2 NUEVAS COLUMNAS AÑADIDAS EN LA CAPA SIOSE	27
FIGURA 3.3 EJEMPLO DEL CAMPO SIOSE_CODE.....	27
FIGURA 3.4 EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN EN BASE AL CAMPO SIOSE_CODE	27
FIGURA 5.1 SUELO URBANO Y ÁREAS AGRÍCOLAS EN TOÑANES. ALFOZ DE LLOREDO.....	47
FIGURA 5.2 BOSQUE EN ALFOZ DE LLOREDO	49
FIGURA 5.3 ACANTILADOS EN ALFOZ DE LLOREDO	50

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO EN LA COMARCA COSTERA OCCIDENTAL.....	18
TABLA 3.1 FUENTES CARTOGRÁFICAS	23
TABLA 3.2 FUENTES ESTADÍSTICAS	24
TABLA 4.1 NUEVAS CATEGORÍAS POL.....	29
TABLA 4.2 NUEVAS CATEGORÍAS PGOU	38