

TRABAJO FIN DE MÁSTER

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO SIOSE 2011 MEDIANTE EL PROGRAMA ORTOSKY: INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO

Autor: Antía Rey Pazos

Director: Asunción Julián Andrés

**Máster Universitario en
Ordenación Territorial y Medioambiental**

Noviembre del 2013



Universidad
Zaragoza

**Departamento de Geografía
y Ordenación del Territorio**



Resumen

En este artículo se plasma el trabajo desarrollado durante mi período de prácticas en el Instituto de Estudios del Territorio, centrándose en la explicación y análisis exhaustivo del proyecto SIOSE 2011. Dicho trabajo tiene como principal objetivo la actualización de capas de información pertenecientes al territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia y, para ello, fue empleado un programa llamado OrtoSky. Este permite, mediante la intersección de capas de información y fotografías de satélite, desarrollar un estudio sobre el espacio, identificando las variaciones existentes en el mismo a lo largo de un período de tiempo determinado y teniendo la posibilidad de actualizar dichos cambios generando así una nueva capa de información. Para poder desenvolver esta función correctamente es necesario poseer conocimientos de fotointerpretación y del propio programa. Los resultados obtenidos mediante este trabajo son enviados al Instituto Geográfico Nacional, el cual es el encargado de realizar un control de calidad sobre los mismos y de generar una capa de información final. Estos datos serán útiles para múltiples funciones, como la realización de consultas o la generación de cartografía de diferente tipo.

Palabras Clave: *proyecto SIOSE 2011, programa OrtoSky, fotografías PNOA, Instituto Geográfico Nacional (IGN), Instituto de Estudios del Territorio (IET).*

Abstract

In this article, I present the work performed during my internship at the Instituto de Estudios del Territorio (Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, Xunta de Galicia), over the description and the exhaustive analysis of the SIOSE 2011 project. The main objective of this work was the updating of land information layers of Comunidad Autónoma de Galicia, using the OrtoSky program. This program allowed us, by the intersection of information layers and satellite photographs, to develop a study about the space identifying the existing variations on it along a determined period of time, having the possibility of updating these changes, and thus generating a new layer of information. To develop this function correctly, it is necessary to have knowledge of photointerpretation and of the program itself. The results obtained will be sent to the Instituto Geográfico Nacional, which is the responsible authority to perform the data quality control and to generate the definitive information layer. The generated data will be useful for numerous functions, as performing enquiries to the database, or the generation of a different mapping.

Key Words: *SIOSE 2011 project, Ortosky program, photographs PNOA, Instituto Geográfico Nacional (IGN), Instituto de Estudios del Territorio (IET).*

Índice

1.	Introducción	pág. 1
2.	Características Básicas del Proyecto	pág. 2
2.1.	SIOSE	pág. 2
2.1.1.	Objetivos.....	pág. 3
2.1.2.	Características Básicas del Proyecto SIOSE	pág. 3
-	Características Geométricas	pág. 4
2.1.3.	Información de Referencia	pág. 4
2.1.4.	Modelo de Datos y Base de Datos SIOSE	pág. 5
-	Características Generales	pág. 5
2.2.	OrtoSky	pág. 6
3.	Trabajo en Prácticas	pág. 8
A.	Coberturas Simples (SIOSE_COBERTURA_SIMPLE)	pág. 10
B.	Cobertura Compuesta (SIOSE_COBERTURA_COMPUESTA)	pág. 13
3.1.	Uso	pág. 17
3.2.	Rótulo SIOSE 2005	pág. 18
3.3.	Listado de Etiquetas e Identificadores	pág. 19
A.	Coberturas Simples.....	pág. 19
B.	Coberturas Compuestas Predefinidas.	pág. 22
C.	Atributos.	pág. 25
3.4.	Ejemplos Rótulos de SIOSE.....	pág. 26
3.5.	Herramientas	pág. 29
4.	Resultados de Trabajo	pág. 43
5.	Conclusiones	pág. 50
5.1.	Agradecimientos	pág. 52
6.	Bibliografía	pág. 53

1. INTRODUCCIÓN

A partir de la realización del *Máster en Ordenación Territorial y Medioambiental* por la Universidad de Zaragoza durante el pasado curso académico 2012/2013, se planteó la posibilidad de completar los doce créditos correspondientes al Trabajo Fin de Máster mediante un proyecto de investigación personal o a través de la realización de prácticas en empresa.

En mi caso, me he decantado por la realización de prácticas ya que, considero que se trata de una experiencia mucho más gratificante y provechosa tanto a nivel académico/profesional como personal. Por ser una alumna procedente de la Comunidad Autónoma de Galicia, he preferido establecer mi período de prácticas durante los meses de verano y en una empresa perteneciente a dicha región.

Tras barajar la posibilidad de realizar mis prácticas en diferentes asociaciones, finalmente me he decantado por el Instituto de Estudios del Territorio, correspondiente a la Consejería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.

La razón que me ha llevado a escoger dicho organismo como lugar para realizar mis prácticas ha sido muy clara, ya que se trata de un departamento en el que se desarrollan trabajos de investigación, análisis y estudio sobre urbanismo y ordenación del territorio en la comunidad gallega, así como la recopilación, tratamiento y producción cartográfica del mismo; y consideré que todo ello se complementaba satisfactoriamente con la materia y aprendizaje desarrollado durante el máster.

Mi período de prácticas ha tenido una duración de aproximadamente dos meses y medio, iniciándose dicha etapa el Lunes 17 de Junio y teniendo como fecha de finalización el Viernes 30 de Agosto, con el siguiente horario: 09:00 h a 14:00 h.

El tutor asignado por el Instituto de Estudios del Territorio ha sido *Don Francisco Castillo Rodríguez*, mientras que la tutora correspondiente a la Universidad de Zaragoza ha sido *Doña Asunción Julián Andrés*.

Para finalizar este primer apartado me gustaría determinar cuál ha sido mi posición dentro de la empresa y, para ello, debo desmenuzar la estructura en la que se compone dicho organismo.

El Instituto de Estudios del Territorio posee una estructura organizativa determinada, formándose por dos departamentos en concreto: el *Departamento de Gestión Jurídico-Administrativo* y el *Departamento Técnico de Estudios*, siendo este último en el que desarrollé mi período de prácticas.

A su vez, el Departamento Técnico de Estudios se encuentra englobado por una serie de servicios, los cuales, junto con sus funciones, será desglosados a continuación: el *Servicio de Estudios*, encargado del análisis, seguimiento, formación y divulgación sobre el urbanismo y la ordenación del territorio; *Servicio de Coordinación e Información Territorial*, encargado de la elaboración, mantenimiento y actualización de la información geográfica y cartográfica necesaria para el desenvolvimiento de los estudios relacionados con el territorio; y el *Servicio de Planificación del Paisaje*, encargado del desenvolvimiento de los instrumentos completados en la legislación vigente sobre la protección, gestión y ordenación del paisaje.

De los anteriores tres servicios mencionados, y como se apreciará más adelante mediante la explicación del trabajo realizado durante mi período de prácticas, debo señalar que he estado vinculada con el *Servicio de Coordinación e Información Territorial*.

Mediante este documento se pretende dar a conocer el trabajo realizado durante este período de prácticas, así como los programas y herramientas empleados, junto con los conocimientos adquiridos.

2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

En este segundo apartado se reflejarán los objetivos, las funciones y los resultados obtenidos mediante el trabajo realizado en el período de prácticas.

En relación a los objetivos, debo determinar que, tanto la empresa como yo misma, teníamos como principal prioridad que el trabajo realizado durante mi estancia estuviese totalmente relacionado con lo aprendido en el Máster.

Para lograr dicho objetivo, y en un primer momento se intentó la posibilidad de vincularme al *Plan Territorial Integrado de la Comarca del Eume (PTI)*, y para ello se me asignó la lectura de las Directrices de Ordenación del Territorio para la Comunidad Autónoma de Galicia. Pero, finalmente, y debido a la situación de paralización de dicho proyecto, se me estableció una nueva ocupación dentro del Instituto.

Esta segunda función se encuentra relacionada con mi activa colaboración en el desarrollo de un proyecto encargado y subvencionado por el IGN (Instituto Geográfico Nacional), el cual está basado en la actualización del SIOSE 2011 para la Comunidad Autónoma de Galicia.

Ya que para mí, tanto el proyecto en sí como el programa y las herramientas empleadas para desarrollar el mismo, eran totalmente desconocidos, he visto conveniente realizar una pequeña introducción en la cual se plasme el desarrollo histórico, los objetivos, las funciones y características del SIOSE, así como la explicación del programa empleado para llevar a cabo dicho proyecto, OrtoSky; sirviendo todo ello, para una mayor y mejor comprensión del trabajo y de los resultados obtenidos a partir de la realización de mis prácticas.

2.1. SIOSE

Como bien indican sus iniciales, el proyecto SIOSE hace referencia al *Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España*. Se trata de un sistema lanzado en el año 2005 debido a la imperante necesidad de poseer información de tipo territorial a nivel nacional, ya que, hasta el momento, solo existía una base de datos de ocupación del suelo para todo el territorio nacional, a escala 1:100.000, que fue generada mediante el proyecto europeo CORINE Land Cover en el año 1990.

Este primer paso hizo que en año 2000 dicho proyecto se actualizase con el denominado Image & Corine Land Cover 2000, generándose una base de datos de ocupación del suelo para España y toda Europa, con imagen de referencia del año 2000 y llegando de este modo al actual SIOSE.

El *Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España* se caracteriza por integrar la información disponible por las diferentes Comunidades Autónomas del país (CCAA) y la Administración General del Estado (AGE), mediante la cual se genera una base de datos de ocupación del suelo para toda España a escala 1:25.000 con imágenes de referencia correspondientes al año 2005 (SIOSE2005).

El SIOSE, enmarcado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio en España (PNOT), que dirige y coordina el ING/CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica), establece una gran infraestructura de información geográfica de uso multidisciplinar y actualizada periódicamente que permite su integración en otras bases de datos de ocupación del suelo, tanto europeas (como el Corine Land Cover) como mundiales (por ejemplo, el Global Cover).

Hoy en día, el SIOSE es un referente español y europeo en materia de información geográfica, armonizada en sus bases de datos y normalizada en sus procedimientos.

2.1.1. Objetivos

Tras una pequeña introducción en la cual se explica el desarrollo histórico del proyecto SIOSE, nos centraremos ahora en plantear los principales objetivos que persigue el mismo, siendo estos los siguientes:

- Evitar las duplicaciones y reducir costes en las generaciones de la información geográfica.
- Integrar a las Comunidades Autónomas en el nivel de producción, control y gestión del SIOSE.
- Satisfacer los requerimientos y las necesidades de la Unión Europea, la Administración General del Estado (AGE) y las Comunidades Autónomas en materia de ocupación del suelo.
- Integrar o recoger la información de las bases de datos de ocupación del suelo de la Administración General del Estado (AGE) y de las diferentes Comunidades Autónomas.

Además de los ya citados, se establecen como puntos importantes y a tener en cuenta los siguientes:

- Definir metodologías consensuadas y armonizadas.
- Repartir costos e incrementar beneficios.
- Integrar y cooperar en políticas europeas y mundiales.
- Incrementar la convergencia y cohesión en Europa.

2.1.2. Características Básicas del Proyecto SIOSE

Como cualquier otro proyecto, el de SIOSE posee una serie de características básicas y fundamentales, que deben ser conocidas para la comprensión del mismo.

- *Sistema Geodésico de Referencia.* Se empleará el Sistema Geodésico ETRS89, según las recomendaciones dictadas por el Consejo Superior Geográfico y atendiendo a los requisitos establecidos por la Directiva europea INSPIRE.
- *Sistema Cartográfico de Representación.* El Sistema Cartográfico de Representación empleado será la Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) en los usos 28, 29, 30 y 31, dependiendo de la zona; siendo en nuestro caso el uso 29.
- *Escala de Referencia.* La escala cartográfica será la de 1:25.000.
- *La Unidad Espacial.* La unidad espacial es el polígono. Cada polígono deberá contener en su interior una cobertura del suelo que pueda ser considerada como homogénea o una combinación de varias coberturas del suelo homogéneas, haciendo a este claramente distinguible de las unidades que lo rodean.
- En cualquier caso, habrá que recoger en las coberturas que presenten al menos un 5% de la superficie del polígono.

La superficie mínima a representar de los polígonos SIOSE depende de la cobertura del suelo del mismo:

- Superficies artificiales y láminas de agua: 1 ha.
- Cultivos forzados, coberturas húmedas, playas, vegetación de ribera y acantilados marinos: 0,5 ha.
- Cultivos y resto de áreas de vegetación natural: 2 ha.

En el caso en que un polígono tenga una cobertura compuesta, la superficie mínima del mismo será la que establezca la cobertura que implique menor unidad espacial.

- Características Geométricas:

Pero además de las características básicas del proyecto en sí, también deben tenerse en cuenta las características geométricas, las cuales poseen una función primordial a la hora de digitalizar los polígonos sobre el territorio, así como para la realización de cambios o modificaciones sobre los mismos. A continuación se presentan dichas características geométricas:

- El ancho mínimo de los elementos lineales será de 15 metros, aunque esta norma general no será aplicable en los casos de polígonos con unidad espacial mínima de 0,5 ha.
- Las infraestructuras de Red Viaria (autovías, autopistas y carreteras autonómicas de primer orden) y las infraestructuras de Red Ferroviaria se digitalizarán con el ancho que tengan.
- Los polígonos no podrán formar entre sí estrangulamientos o pasillos, en los que los lados de un mismo polígono o de dos polígonos distintos discurren prácticamente paralelos con un ancho inferior a 15 metros y durante una longitud de cuatro veces el ancho mínimo permitido, es decir, $4 * 15 = 60$.

2.1.3. Información de Referencia:

Una vez conocidos los objetivos y características generales del SIOSE, debemos matizar que el trabajo desarrollado para dicho proyecto tiene como principal función la fotointerpretación, la cual deberá estar siempre referida a la información básica del año 2005; pudiendo ser empleada adicionalmente otro tipo de información exógena como medio de ayuda en el proceso de interpretación de cambios territoriales, la cual nunca deberá prevalecer sobre la información básica de referencia, ni en cuanto a los aspectos geométricos ni en cuanto a los temáticos.

La información básica de referencia que puede ser empleada para dicho proyecto se presenta a continuación:

- Imágenes de satélite SPOT5, sensor HGR, fusión de la imagen multispectral (10 metros) y la panorámica supermode (2,5 metros).
- Ortofotos del Plan Nacional Ortofotografía Aérea (PNOA).
- Base de Datos de Líneas Límites entre Comunidades Autónomas del Registro Central de Cartografía del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Bases de Datos de Ocupación del Suelo de mayor escala aportadas por las Comunidades Autónomas (integración multiescala).

Además de la información Ráster y Vectorial que se utilizará como referencia, se podrá utilizar otra información exógena de apoyo para la fotointerpretación así como su integración a SIOSE, tal como:

- Imágenes Landsat 5 TM.
- Ortofotos y/o imágenes de satélite aportadas por las Comunidades Autónomas, que deberán ser aprobadas por la Dirección Nacional del Proyecto.
- Base Cartográfica Numérica a escala 1:25.000.
- Catastro.
- Mapa Forestal de España (MFE).
- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de España (MCA).
- Bases de Datos y mapas temáticos relativos a la ocupación del suelo aportados por las Comunidades Autónomas.

2.1.4. Modelo de Datos y Bases de Datos SIOSE

El Modelo de Datos Conceptual del SIOSE describe los objetos, atributos, relaciones, reglas de consistencia, estructura y filosofía de los datos geográficos digitales vectoriales del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE).

- Características Generales:

Las principales características del Modelo de Datos Conceptual SIOSE son:

- La unidad de trabajo es el polígono, única entidad con geometría propia en el modelo SIOSE.
- Asociado al polígono se definen dos superclases: Uso y Cobertura.
- Dentro de cada polígono se puede considerar que la Cobertura es homogénea, y deberá ocupar siempre el 100% del área del polígono. El valor del Uso podrá diferir de este valor.
- El concepto de Uso en el actual modelo SIOSE debe ser formalmente establecido y diferenciado del de Cobertura, sin embargo, su tipificación y desglose aún no está siendo abordado en el actual modelo, pero se incluye formalmente con vistas a su futuro desarrollo.
- Los polígonos tendrán una Cobertura Simple cuando esta sea única y una Cobertura Compuesta cuando esta se encuentre formada por dos o más coberturas simples y/o compuestas a su vez.
- Las Coberturas podrán utilizarse por medio de atributos o parámetros.

2.2. OrtoSky

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el período de prácticas desarrollado en el *Instituto de Estudios del Territorio*, ha tenido como principal función la activa colaboración en el proyecto de actualización del SIOSE 2011 (*Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España*) para la Comunidad Autónoma de Galicia.

Para ello se ha empleado un programa llamado OrtoSky, el cual se trata de un sistema integrado que permite la visualización, captura, edición y análisis de información geográfica digital de múltiples tipos en su formato nativo (vectorial, ortoimágenes, imágenes estereoscópicas 3D, modelos digitales de elevaciones y datos LIDAR), de forma combinada y en un entorno sencillo y eficiente.

Este programa puede trabajar simultáneamente con datos 2D, 3D y 3D estéreo en una única ventana de trabajo de una forma natural, sencilla e intuitiva para el ordenador. Esta capacidad de combinar datos tridimensionales con otros en dos dimensiones permite, entre otras ventajas, la representación e interpretación realista de la información geográfica en 3D. Pero debo aclarar, que para el proyecto en concreto del que estamos hablando, se han empleado datos en 2D.

Por otra parte, OrtoSky utiliza los hardware de navegación más modernos y de uso más sencillo del mercado, permitiendo que la exploración del sistema sea sencilla e intuitiva. El empleado durante mis prácticas y para la realización de la actualización de la capa SIOSE 2011, ha sido el *SpaceNavigator*. Es un instrumento con el que nunca había trabajado antes, y considero interesante conocer un poco las cualidades del mismo.

Se trata de un ratón 3D que es utilizado junto con el ratón convencional, permitiendo un modo de trabajo equilibrado y de cooperación. Con una mano se controla el *SpaceNavigator* para posicionar el modelo o explorar el entorno, mientras que la otra mano utiliza el ratón convencional para seleccionar, crear o editar. Es un modo de trabajo bimanual, con el que se harán menos clics y, a partir del cual, se logrará conseguir los objetivos marcados con mayor facilidad.



Figura 1: Ratón 3D; SpaceNavigator.

El funcionamiento de este tipo de sistemas es muy sencillo, ya que, en el centro del ratón 3D se encuentra el cabezal del mando, pudiendo empujar, tirar, girar o pulsar para desplazar, ampliar y rotar modelos o vistas de cámara simultáneamente. Si se incrementa la presión se aumenta o disminuye la velocidad de desplazamiento. Mediante la siguiente imagen se puede apreciar las posibilidades de movimientos que ofrece este tipo de tecnología.



Figura 2: Movimientos y funciones del Ratón 3D; SpaceNavigator.

3. TRABAJO EN PRÁCTICAS

Una vez explicados tanto el proyecto como el programa empleados durante el período de prácticas, así como sus características fundamentales, nos centraremos ahora en desarrollar la explicación de todo el trabajo realizado, haciendo inca pie en aquellos aspectos donde más he colaborado.

En primer lugar, debo aclarar que el programa OrtoSky era un sistema desconocido para mí, tanto con respecto a su funcionamiento como el manejo de las herramientas de las que se compone, y por ello, los primeros días sirvieron como un proceso de contacto con el mismo, mediante una serie de prácticas tutorizadas por uno de los trabajadores del Instituto.

Como ya fue mencionado, el principal trabajo que he realizado en el Instituto de Estudios del Territorio está vinculado con la actualización del SIOSE 2011 (*Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España*) para la Comunidad Autónoma de Galicia. Para ello se han empleado conjuntamente la capa correspondiente al SIOSE, junto con las diferentes ortofotos PNOA (*Plan Nacional de Ortografía Aérea*) de la comunidad gallega, siendo las provincias de Lugo y Ourense del vuelo del año 2011, y las de A Coruña y Pontevedra del año 2010.

La parte que me fue encargada durante el período de prácticas se corresponde con una serie de ortofotos en concreto, siendo estas las siguientes:

- De la 225 a la 229 para la provincia de Ourense, correspondiéndose con la mitad norte de la misma.
- De la 222 a la 224; de la 260 a la 262; y de la 298 a la 300 para la provincia de Pontevedra, correspondiéndose con la mitad sur de la misma.

El total de las ortofotos trabajadas se puede apreciar mediante el siguiente mapa:



Figura 3: Secciones analizadas de Galicia.

Se trata de un conjunto de ortofotos con escala 1:5000, analizándose y actualizándose un total de 64 hojas por cada ortofoto.

Respecto a la capa SIOSE empleada, esta se caracteriza por ser una malla compuesta de un número considerable de polígonos, los cuales poseen unas características, una estructura y un tamaño determinado y diferente entre sí.

Los polígonos que componen dicha malla se definen como unidades con geometría propia, es decir, una geometría bidimensional continua y limitada, la cual puede tener agujeros o sustracciones y en determinadas circunstancias, anejos o adiciones.

Estos polígonos son creados a partir de la digitalización de los mismos, mediante métodos de fotointerpretación. Por ello, cada uno de los polígonos que se encuentran presentes en la capa del SIOSE estará compuesto por una cobertura del suelo, entendida esta como “*una región continua del terreno con un conjunto de atributos propios y de valores específicos que la caracterizan*”.

Son estas coberturas uno de los principales elementos a tener en cuenta para el trabajo realizado, ya que, la modificación de las mismas generará cambios en la capa del SIOSE que estamos actualizando. Pero para poder apreciar los cambios generados en el territorio debemos tener en cuenta una serie de aspectos, propios de la fotointerpretación.

En primer lugar, en función de lo que se encuentre englobado dentro de un polígono, este tendrá una superficie u otra, es decir:

- Los *cultivos forzados, coberturas húmedas, playas, vegetación de ribera y acantilados marinos* deben tener una superficie mínima de 0,5 ha.
- Las *superficies artificiales y láminas de agua* deben tener una superficie mínima de 1 ha.
- Mientras que los *cultivos y resto de áreas de vegetación natural* deben tener una superficie mínima de 2 ha.

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de crear o trazar polígonos es que el ancho mínimo de los elementos lineales debe ser de 15 metros, mientras que las infraestructuras de Red Viaria y Ferroviaria se digitalizarán con el ancho que presentan en la ortofoto correspondiente.

Independientemente de la superficie y la anchura del polígono, y como ya se ha determinado con anterioridad, son las coberturas de cada uno de estos polígonos el elemento primordial, por ello debemos tener en cuenta la existencia de dos tipos de coberturas: las *Coberturas Simples* y las *Coberturas Compuestas*.

A su vez los *Atributos* que definen dichas coberturas pueden ser de dos clases:

- *Atributos lógicos o booleanos*, los cuales admiten el valor de cierto o falso pero únicamente los que tomen el valor afirmativo o cierto será asignable a la Cobertura SIOSE.
- *Atributos discretos* (no lógicos), los cuales admiten un conjunto de valores.

A continuación se describen las distintas coberturas simples y compuestas del modelo SIOSE.

A. Cobertura Simple (SIOSE_COBERTURA_SIMPLE).

Por *Cobertura Simple* se entiende la Cobertura uniforme y homogénea, que no puede descomponerse en otras. Cuando una Cobertura Simple esté asociada a un polígono, esta ocupará el 100% de la superficie de dicho polígono (por ejemplo: 100% viñedo, 100% frondosas, etc.).

Las coberturas simples que contemplan el Modelo de Datos SIOSE, con sus parámetros son:

Cultivos

Atributos no lógicos: Irrigación (Secano, Regadío Regado y Regadío no Regado)

Atributos booleanos: Cultivos en Bancales o abancalado

- Cultivos Herbáceos

Atributo booleano: esforzado.

- Arroz
- Distinto de Arroz

- Cultivos Leñosos

Atributo booleano: esforzado.

- Frutales

Frutales Cítricos

Frutales no Cítricos

- Viñedo
 - Olivar
 - Otros Cultivos Leñosos
- Prados

Pastizal

Atributos booleanos: procedencia del cultivo, función de cortafuegos, alta montaña y cortas.

Arbolado Forestal

Atributo booleano: plantación.

- Frondosas

Atributo booleano: formación de ribera.

- Perennifolias
- Caducifolias
- Coníferas

Matorral

Atributos booleanos: procedencia de cultivo, función de corta fuegos, formación de ribera y cortas.

Terrenos sin Vegetación

- Playas, dunas y arenales.
- Ramblas
- Roquedo
 - Acantilados Marinos
 - Afloramientos Rocosos y Roquedo
 - Coladas Lávicas

Atributo booleano: esCuaternaria

- Canchales
- Suelo Desnudo

Atributo booleano: función de cortafuegos, esZona erosionada, esRoquedo no agrícola.

- Zonas Quemadas
- Glaciares y Nieves permanentes

Cobertura Artificial

- Edificación

Atributos no lógicos: tipo de edificación (edificio aislado, edificio entre medianeras, vivienda unifamiliar aislada, vivienda unifamiliar adosada y nave).

- Zona Verde Artificial y Arbolado Urbano
- Lámina de Agua Artificial
- Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación
- Suelo no edificado

- Otras construcciones
- Zonas de extracción o vertido

Coberturas Húmedas

- Humedales Continentales
 - Zonas Pantanosas
 - Turberas
 - Salinas Continentales
- Humedales Marinos
 - Marismas
 - Salinas Marinas

Coberturas de Agua

- Aguas Continentales
 - Cursos de Agua
 - Láminas de Agua

Lagos y Lagunas

Embalses

- Aguas Marinas

Lagunas Costeras

Estuarios

Mares y Océanos

B. Coberturas Compuestas (SIOSE_COBERTURAS_COMPUESTAS)

Se define como la Cobertura que está formada a su vez por varias coberturas, simples o compuestas. El atributo correspondiente a las *Coberturas Compuestas* es el “*Atributo no lógico: distribución espacial*”. Dicho atributo será representando con una letra mayúscula al inicio del rótulo de la cobertura, pudiendo ser de tres tipos según las características y funciones que posee el polígono en sí.

- *Mosaico regular.* Combinación de coberturas cuya distribución geométrica es claramente perceptible, presentando un patrón geométrico de distribución apreciable, en forma de damero o escapes alterados.
- *Mosaico irregular.* Combinación de coberturas cuya distribución geométrica es claramente perceptible, presentando un patrón de distribución geométrica que aunque no se ajusta al caso anterior, se pueden distinguir claramente las coberturas asociadas.
- *Asociación.* Combinación de coberturas superpuestas espacialmente sin distribución fija, es decir, cuando estas se encuentren entremezcladas indistintamente. Cada una de las coberturas en asociación se distribuye espacialmente en todo el polígono y se mezcla y superpone a las otras, de forma que no puede diferenciarse en formas geométricas claras la distribución de cada una. Ejemplos de asociación: Olivar y Viñedo, Frutales y Viñedo, etc.

Para el modelo de datos SIOSE, se han definido un tipo de coberturas denominadas coberturas compuestas predefinidas que se componen de distintos porcentajes de coberturas simples definidas a priori en el modelo de datos. Para este tipo de coberturas, se establece la restricción del valor de atributo distribución espacial como asociación. Estas son:

Dehesa: Las dehesas son coberturas compuestas que deben contener obligatoriamente porcentajes de ocupación de:

- Arbolado Forestal

En combinación con una o varias de las siguientes coberturas simples:

- Matorral
- Pastizal
- Cultivos Herbáceos

Y además, pueden contener porcentajes de ocupación de:

- Lámina de Agua Artificial

Huerta Familiar: Las huertas familiares son coberturas compuestas que deben contener obligatoriamente al menos porcentajes de las siguientes coberturas simples:

- Cultivos Herbáceos y/o leñosos
- Edificación

Y además, pueden contener porcentajes de ocupación de:

- Arbolado Forestal

Cualquier otra cobertura simple artificial presente y representable:

- Láminas de agua artificial
- Otras construcciones
- Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación
- Zona verde artificial y arbolado urbano
- Suelo no edificado
- Zona de extracción o vertido

Olivar y Viñedo: El Olivar-Viñedo es una cobertura compuesta que debe contener obligatoriamente porcentajes de:

- Viñedo
- Olivar

Asentamiento Agrícola Residencial: Los asentamientos agrícolas residenciales son coberturas compuestas que deben tener obligatoriamente porcentajes de ocupación de estas dos coberturas simples:

- Edificación
- Cultivos herbáceos y/o cultivos leñosos

Y además, pueden contener porcentajes de ocupación de:

- Arbolado forestal
- Prados
- Matorral

Cualquier otra cobertura simple artificial presente y representable:

- Lámina de agua artificial
- Otras construcciones
- Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación
- Zona verde artificial y arbolado urbano
- Suelo no edificado

- Zonas de extracción o vertido

Artificial Compuesto: Son coberturas compuestas que deben tener obligatoriamente porcentajes de ocupación de una o varias coberturas simples artificiales existentes.

Atributo booleado: en construcción.

- Lámina de agua artificial
- Otras construcciones
- Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación
- Zona verde artificial y arbolado urbano
- Suelo no edificado
- Zonas de extracción o vertido

Está permitido codificar en la base de datos una cobertura de artificial compuesto con una única cobertura simple de las anteriores citadas.

- Urbano Mixto
 - Casco
 - Ensanche
 - Discontinuo
- Primario
 - Agrícola/Ganadero
 - Forestal
 - Minero Extractivo
 - Piscifactoría
- Industrial
 - Polígono industrial ordenado
 - Polígono industrial sin ordenar
 - Industria aislada
- Terciario
 - Comercial y oficinas
 - Parque recreativo

- Complejo hotelero
- Camping
- Equipamiento dotacional
 - Administración institucional
 - Sanitario
 - Cementerio
 - Educación
 - Penitenciario
 - Religioso
 - Cultural
 - Deportivo
 - Campo de Golf
 - Parque urbano
- Infraestructuras
 - Transporte

Red Viaria

Red Ferroviaria

Portuario

Aeroportuario

- Energía

Eólica

Solar

Hidroeléctrica

Nuclear

Térmica

Eléctrica

Gaseoducto/Oleoducto

- Suministro de agua

Depuradoras y potabilizadoras

Desalinizadoras

Conducciones y canales

- Telecomunicaciones
- Residuos

Vertidos y escombreras

Plantas de tratamiento

Tras determinar las características particulares y las diferencias existentes entre los dos tipos de coberturas, las simples y las compuestas, proseguiremos esta memoria con la explicación de los conceptos de uso y rótulo, que serán de utilidad para la asignación de la cobertura de cada uno de los polígonos de los que se compone la capa del SIOSE que nos encontramos actualizando.

3.1 Uso

Con respecto a la clase *Uso* se refiere al tipo de actividad socioeconómica y a las particularidades legales que se dan en el polígono. En algunos casos, el uso de un polígono no es directamente deducible mediante fotointerpretación, ya que realmente describe aspectos del polígono que corresponden más a acuerdos, convenciones, normativas, etc., que a parámetros puramente físicos. Aún así, es evidente que ciertos usos están directamente relacionados con la cobertura existente en el polígono. Por ejemplo, el “*uso agrícola*” de un polígono en el que encontramos cobertura de la clase “*Cultivos leñosos*”.

El concepto uso permite contemplar diversas facetas de las actividades del territorio. Por ejemplo, podemos encontrarnos con una cobertura de “*Arbolado forestal de coníferas*” que tiene dos usos, uno relativo a la explotación forestal de dicha cobertura y otro relativo al aprovechamiento recreativo de la misma.

3.2 Rótulo SIOSE

A diferencia del Uso, el Rótulo se encarga de indicar el tipo de cobertura que tiene un polígono SIOSE. Se construye llegando al último nivel de cobertura fotointerpretada, a la cual se le asigna el porcentaje que ocupa dentro del polígono y sus atributos correspondientes.

Para indicar las coberturas dentro del Rótulo SIOSE, se utilizarán las llamadas *Etiquetas de coberturas y atributos*, dos o tres letras que representan a cada una de las coberturas y atributos presentes en el Modelo de Datos SIOSE. Las coberturas dispondrán de etiquetas siempre que estas no presenten descendientes dentro de la estructura del árbol del Modelo Conceptual.

Consideraciones generales en la creación del Rótulo SIOSE 2005:

- *La cobertura simple* se representa por su etiqueta, 3 letras mayúsculas, que hacen referencia a su nombre. Cada etiqueta se acompaña de dos dígitos que indican su porcentaje de ocupación dentro del polígono o de la cobertura compuesta a la que pertenezca.

Excepción: En el caso de polígonos con 100% de cobertura simple, no se indica el valor de porcentaje de ocupación, ya que en este caso la cobertura total del polígono ocupa siempre el 100% del mismo, con lo que se puede obviar.

- *La cobertura compuesta no predefinida.* La primera etiqueta se corresponde con el atributo de distribución espacial que se trate: *Mosaico (Regular o Irregular)* o *Asociación*, el cual será representado mediante una letra en mayúscula.

A ello le sigue un paréntesis “()”, dentro del cual se incluyen las etiquetas de todas las coberturas (*Simples y/o Compuestas*) de las que se compone, separadas por una barra baja “_”. Se abrirán tantos paréntesis como coberturas compuestas existan.

Los dos dígitos que acompañan a cada etiqueta indican su porcentaje de ocupación dentro de la compuesta a la que pertenezcan.

- *La cobertura compuesta predefinida.* Se rotulan de igual manera que las no predefinidas, con la excepción de que la primera etiqueta, previa al paréntesis, es la correspondiente a la compuesta predefinida de que se trate, no del atributo de distribución espacial.
- *Atributos.* Si no se corresponden con el atributo general de distribución espacial, se indican mediante dos letras minúsculas a continuación de la cobertura a la que se asignan.
 - Se omiten las negaciones o “no asignación” de los atributos. La negación de un atributo implica la omisión del mismo. Sólo los atributos afirmativos o ciertos son asignables a la cobertura SIOSE.
 - En algunas coberturas no es posible omitir el atributo, siendo obligatorio asignar un valor a elegir dentro de una lista ya definida previamente, como por ejemplo los atributos de irrigación (regadío, secano...), tipo de edificación (nave, entre medianeras...) o distribución espacial.

3.3 Listado de etiquetas e identificadores

A continuación se muestra la relación de coberturas y atributos con su etiqueta e identificador, siguiendo el esquema organizativo del Modelo de Datos Conceptual SIOSE. Solamente aquellas coberturas que no tengan descendientes dispondrán de etiqueta y serán las que aparecerán representadas en el Rótulo SIOSE.

La etiqueta que presenta cada uno de los elementos señalados en las siguientes tablas, hacen referencia a la abreviatura que será empleada a la hora de componer el rótulo/cobertura de cada uno de los polígonos. Mientras que el identificador es el número que registra de manera única a cada una de las coberturas existentes, así como a cada atributo dentro de la base de datos SIOSE.

A. Coberturas Simples:

Tabla 1: Etiquetas de las Coberturas Simples.

NOMBRE	ETIQUETA	ID
COBERTURA ARTIFICIAL		100
Edificación	EDF	101
Zona verde artificial y arbolado urbano	ZAU	102
Lámina de agua artificial	LAA	103
Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación	VAP	104
Otras construcciones	OCT	111
Suelo no edificado	SNE	121
CULTIVOS		200
Cultivos Herbáceos		210
Arroz	CHA	211
Cultivos Herbáceos distintos de Arroz	CHL	212
Cultivos Leñosos		220
Frutales		221

<i>Frutales Cítricos</i>	LFC	222
<i>Frutales no Cítricos</i>	LFN	223
Viñedo	LVI	231
Olivar	LOL	232
Otros cultivos leñosos	LOC	241
Prados	PDR	290
PASTIZAL	PST	300
ARBOLADO FORESTAL		310
Fronosas		311
<i>Fronosas Caducifolias</i>	FDC	312
<i>Fronosas Perennifolias</i>	FDP	313
Coníferas	CNF	316
MATORRAL	MTR	320
TERRENOS SIN VEGETACIÓN		330
Playas, dunas y arenales	PDA	331
Suelo desnudo	SDN	333
Zonas quemadas	ZQM	334
Glaciares y nieves permanentes	GNP	335
Ramblas	RMB	336
Roquedo		350
<i>Acantilados marinos</i>	ACM	351

<i>Afloramientos rocosos y roquedos</i>	ARR	352
<i>Canchales</i>	CCH	353
<i>Coladas lávicas cuaternarias</i>	CLC	354
COBERTURAS HÚMEDAS		400
Humedales continentales		410
<i>Zonas Pantanosas</i>	HPA	411
<i>Turberas</i>	HTU	412
<i>Salinas continentales</i>	HSA	413
Humedales marinos		420
<i>Marismas</i>	HMA	421
<i>Salinas marinas</i>	HSM	422
COBERTURA DE AGUA		500
Aguas continentales		510
<i>Cursos de agua</i>	ACU	511
<i>Láminas de Agua</i>		512
Lagos y Lagunas	ALG	513
Embalses	AEM	514
Aguas marinas		520
<i>Lagunas costeras</i>	ALC	521
<i>Estuarios</i>	AES	522
<i>Mares y océanos</i>	AMO	523

B. Coberturas Compuestas Predefinidas:

Tabla 2: Etiquetas de las Coberturas Compuestas.

NOMBRE	ETIQUETA	ID
DEHESA	DHS	701
OLIVAR VIÑEDO	OVD	702
ASENTAMIENTO AGRÍCOLA RESIDENCIAL	AAR	703
HUERTAS FAMILIAR	UER	704
ARTIFICIAL COMPUESTO		800
<i>Urbano mixto</i>		810
Casco	UCS	811
Ensanche	UEN	812
Discontinuo	UDS	813
<i>Industrial</i>		820
Polígono industrial ordenado	IPO	821
Polígono industrial sin ordenar	IPS	822
Industria aislada	IAS	823
<i>Primario</i>		830
Agrícola/Ganadero	PAG	831
Forestal	PFT	832
Minero extractivo	PMX	833

Piscifactoría	PPS	834
<i>Terciario</i>		840
Comercial y oficinas	TCO	841
Complejo hotelero	TCH	842
Parque recreativo	TPR	843
Camping	TCG	844
<i>Equipamiento/Dotacional</i>		850
Administrativo institucional	EAI	851
Sanitario	ESN	852
Cementerio	ECM	853
Educación	EDU	854
Penitenciario	EPN	855
Religioso	ERG	856
Cultural	ECL	857
Deportivo	EDP	858
Campo de golf	ECG	859
Parque urbano	EPU	860
<i>Infraestructuras</i>		870
Transporte		880
Red viaria	NRV	881
Red ferroviaria	NRF	882

Portuario	NPO	883
Aeroportuario	NAP	884
<i>Energía</i>		890
Eólica	NEO	891
Solar	NSL	892
Nuclear	NCL	893
Eléctrica	NEL	894
Térmica	NTM	895
Hidroeléctrica	NHD	896
Gaseoducto/Oleoducto	NGO	897
<i>Telecomunicaciones</i>	NTC	900
<i>Suministro de agua</i>		910
Depuradoras y potabilizadoras	NDP	911
Desalinizadoras	NDS	913
Conducciones y canales	NCC	912
<i>Residuos</i>		920
Vertederos y escombreras	NVE	921
Plantas de tratamiento	NPT	922

C. Atributos:

Tabla 3: Etiquetas de los Atributos.

NOMBRE		ETIQUETA	ID
distribucionEspacial			10
	ASOCIACION	A	11
	MOSAICO REGU- LAR	M	12
	MOSAICO IRREGU- LAR	I	13
tipoEdificacion			20
	EDIFICIO AISLADO	ea	21
	EDIFICIO ENTRE MEDIANERAS	em	22
	VIVIENDA UNIFA- MILIAR AISLADA	va	23
	VIVIENDA UNIFA- MILIAR ADOSADA	vd	24
	NAVE	nv	25
enContruccion	EN CONSTRUCCIÓN	ec	28
Irrigación			30
	SECANO	sc	31
	REGADÍO REGADO	rr	32
	REGADÍO NO RE- GADO	rn	33
Abanclado	ABANCALADO	ab	35

Esforzado	FORZADO	fz	36
Plantación	PLANTACIÓN	pl	40
formacionDeRibera	FORMACIÓN DE RIBERA	fr	41
funcionDeCortafuegos	FUNCIÓN DE CORTAFUEGOS	fc	44
Cortas	CORTAS	ct	45
procedenciaDeCultivo	PROCEDENCIA DE CULTIVOS	pc	46
altaMontaña	ALTA MONTAÑA	am	47
esRoturadoNoAgrícola	ROTURADO NO AGRÍCOLA	ra	48
esZonaErosionada	ZONAS EROSIONADAS	ze	49
esCuaternaria	CUATERNARIAS	cu	50

3.4. Ejemplos de Rótulos SIOSE

A continuación, se presentan una serie de ejemplos sobre la escritura y composición de los rótulos de SIOSE, tanto para Coberturas Simples como para Coberturas Compuestas.

Con estos ejemplos pretendo conseguir una mayor explicación y comprensión del modo en que son formulados dichos rótulos, siendo esta función uno de los principales trabajos ejercidos en la actualización de la capa SIOSE 2011.

- Coberturas Simples:

Arbolado forestal / Frondosas / Caducifolias. Atributo “formación de ribera”

Como se ha indicado, no se incluye el %, ya que todos los polígonos de coberturas simples tienen una ocupación del 100%.

$$100\text{FDCfr} = \text{FDCfr}$$

Pastizal con el Atributo “función de cortafuegos”

$$100\text{PSTfc} = \text{PSTfc}$$

- Asociación Predefinida:

Huerta Familiar compuesta de:

30% *Frutales. Cítricos; Atributo “forzado” y “secano”.*

25% *Edificación; Atributo “vivienda unifamiliar aislada”.*

20% *Cultivos Herbáceos distintos de Arroz; Atributo “forzado” y “regadío regado”.*

20% *Fronosas. Perennifolias; Atributo “plantación”.*

5% *Lámina de agua artificial.*

Se da por supuesto que la cobertura total del polígono solo puede ser 100% (100UER), es por eso que se obvia poner este valor 100 delante de la abreviatura del tipo de asociación predefinida y el rótulo queda así:

UER(30LFCfzsc_25EDFva_20CHLfzrr_20FDPpl_5LAA)

Artificial Compuesto. Infraestructuras. Energía. Nuclear, con el Atributo “en construcción”, compuesta de:

70% *Edificación; Atributo “nave”.*

15% *Zona verde artificial y arbolado urbano.*

15% *Suelo no edificado.*

NCLec(70EDFnv_15ZAU_15SNE)

- Cobertura Compuesta: Asociación.

Cobertura Compuesta en “Asociación” formado por varias clases simples:

1. 45% *Matorral.*

2. 35% *Coníferas.*

3. 10% *Pastizal.*

4. 10% *Afloramientos rocosos y roquedos.*

A(45MTR_35CNF_10PST_10ARR)

- Cobertura Compuesta: Mosaico Regular.

Cobertura Compuesta en “Mosaico Regular” formado por tres clases simples:

50% *Frutales. No Cítricos; Atributos “forzado” y “regadío regado”.*

40% *Coníferas; Atributo “plantación.*

10% *Suelo desnudo; Atributo “función de cortafuegos”.*

R(50LFNFzrr_40CNFpl_10SDNfc)

Cobertura Compuesta en “Mosaico Regular” formado por una “asociación” y una “asociación predefinida”:

80% *Asociación*

- 70% *Matorral; Atributo “formación de ribera”*
- 30% *Zonas quemadas*

20% *Olivar/Viñedo*

- 90% *Viñedo; Atributos “forzado” y “secano”*
- 10% *Olivar; Atributos “forzado” y “secano”*

R(80A(70MTRfr_30ZQM)_20OVD(90LVifzsc_10LOLfzsc))

- Cobertura Compuesta: Mosaico Irregular

Cobertura Compuesta por “Mosaico Irregular” formado por dos clases simples:

70% *Coníferas.*

30% *Playas, dunas y arenales.*

I(70CNF_30PDA)

Cobertura Compuesta por “Mosaico Irregular” formada por dos asociaciones predefinidas:

80% *Asentamiento Agrícola Residencial*

- 60% *Edificación; Atributo “vivienda unifamiliar aislada”*
- 20% *Frondosas. Caducifolias.*
- 10% *Matorral.*
- 10% *Lámina de Agua Artificial.*

20% *Camping*

- 80% Suelo no edificado.
- 20% Edificación; Atributo “edificio aislado”.

I(80ARR(60EDFav_20FDC_10MTR_10LAA)_20TCG(80SNE_20EDFfa)

Debo determinar, que este proceso fue uno de los más complejos a realizar durante mi período de prácticas, debido a que no estaba familiarizada con las abreviaturas de cada uno de las etiquetas y atributos. Por otra parte, para lograr la identificación de cada uno de estos elementos dentro de los polígonos, era necesario tener un nivel de fotointerpretación, que en un primer momento no poseía, pero que con el paso de las semanas fui adquiriendo mediante la práctica y la ayuda de mi tutor.

3.5. Herramientas del programa OrtoSky

A partir de toda la información expuesta hasta el momento, proseguiremos la redacción de este documento mediante la exposición y explicación de cada una de las herramientas pertenecientes al programa OrtoSky, centrándonos principalmente en aquellas que me han servido de ayuda a la hora de realizar cambios y actualizaciones en la capa SIOSE.

Además de ir analizando las diferentes herramientas, he visto conveniente e interesante desarrollar un ejemplo del procedimiento de trabajo que he seguido a lo largo de mi período de prácticas para lograr la actualización del SIOSE 2011, siendo esta una manera más visual y que facilita al lector la total comprensión del trabajo.

Para empezar debemos abrir el programa OrtoSky, cargando la capa del SIOSE y arrastrando desde la carpeta de almacenamiento las ortofotos que deseemos analizar. A partir de la siguiente imagen se pueden apreciar las capas ya cargadas, siendo las contenidas en el recuadro amarillo las pertenecientes al SIOSE y las del recuadro rojo las ortofotos.

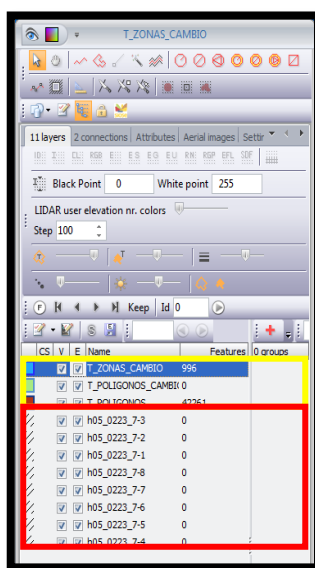


Figura 4: Capas empleadas en el trabajo.

En el caso de la capa del SIOSE, encontramos tres subcapas:

- **T_ZONAS_CAMBIO:** Son aquellas zonas en las que generemos un cambio, ya sea por extensión o cambio de cobertura de un polígono, los cuales se visualizarán en azul.
- **T_POLIGONOS_CAMBIO:** Representan aquellos polígonos que se verán afectados por la generación de un cambio. Aparecen representados mediante el color verde.
- **T_POLIGONOS:** Se trata de la totalidad de la capa SIOSE, compuesta por una malla de polígonos, es decir, todos los polígonos digitalizados en el SIOSE 2009. En este caso aparecerán en color granate.

Una vez cargadas las capas se puede empezar a trabajar, pero existe un aspecto a tener en cuenta. En la misma ventana que aparece en la imagen anterior, pinchando sobre la pestaña de **2 connections** se puede apreciar que siguen presentes tanto la capa SIOSE como las ortofotos, es decir, (GeoMediaMDB)SEMILLA y (Ráster).

Si activamos la capa SIOSE aparecerá una nueva opción, la cual nos permite abrir la ventana correspondiente al SIOSE, en la que se encuentran las principales herramientas para el trabajo realizado. El símbolo del candado debe estar siempre desactivado para poder trabajar y generar modificaciones.

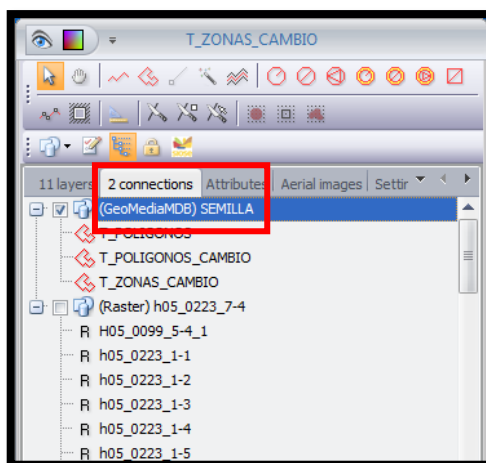


Figura 5: Abrir Herramientas SIOSE

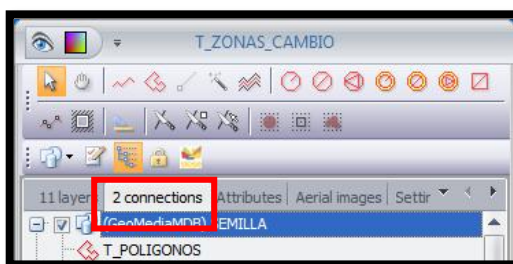


Figura 6: Ventana de Herramientas SIOSE y Candado.

Antes de proseguir con el procedimiento de trabajo y con el análisis de las características de la ventana de Herramientas SIOSE, siendo esta la ventana que posee las principales herramientas empleadas para nuestro trabajo de actualización; me gustaría señalar y explicar el contenido de la pestaña **Atributos** de la ventana con la que estamos tratando, así como de las características que contiene la misma.

Como se puede apreciar, al lado derecho de la pestaña de **2 connections**, se encuentra la pestaña correspondiente a **Atributos**, en la cual aparecen señaladas los principales datos del polígono seleccionado en ese momento, los cuales serán de gran ayuda para nuestro trabajo, siendo estos:

- **ID_POLIGON**: Se trata del código de identificación de cada polígono, siendo siempre diferentes entre sí. Será este el apartado al que debemos acudir cuando se quiera substituir o dar un nuevo ID a un polígono en concreto, generando así una modificación en la capa SIOSE.
- **SIOSE_CODE**: Se corresponde con el rótulo o cobertura asignada al polígono en sí.
- **SUPERF_HA**: Representa la superficie en hectáreas del polígono seleccionado. Este es un dato de vital importancia ya que, y como se comenta anteriormente en este documento, la superficie que posea cada polígono es fundamental para constituir una correcta capa SIOSE.
- **OBSERVACIONES**: Es un apartado que tiene como función servir como espacio para generar observaciones de todo tipo a cerca del polígono y sus características, las cuales se tendrán en cuenta a la hora de trabajar. Normalmente es un apartado que no se suele cubrir.

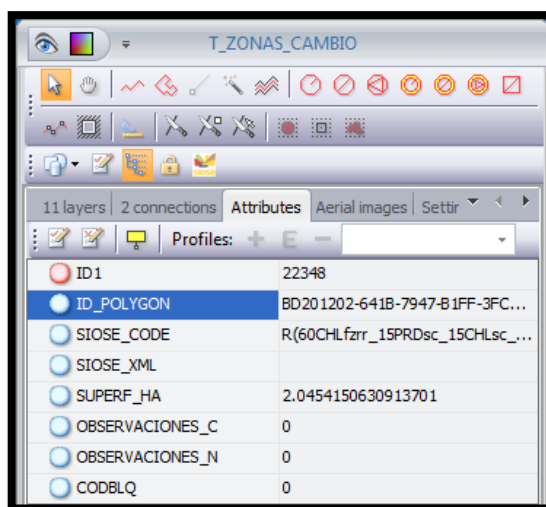


Figura 7: Pestaña de Atributos.

Tras este pequeño paréntesis, nos centraremos ahora en desglosar la ventana correspondiente con las herramientas existentes en el programa y que serán las más empleadas para la realización de nuestro proyecto, siendo estas tres:

- **Extender**. Tiene como función ampliar la superficie de un polígono.
- **Nuevo**. Se usa para crear un nuevo polígono entre los ya existentes.

- **Cambio de Cobertura.** Se usa cuando existe un cambio o error en una cobertura ya existente y se quiere modificar.

Entre las herramientas ya expuestas, debemos incluir una cuarta, la cual recibe el nombre de **Asignar Cobertura**, pero se trata de una herramienta que para el trabajo que hemos desarrollado no ha sido necesaria. A partir de la siguiente imagen podemos apreciar la localización de las herramientas mencionadas.

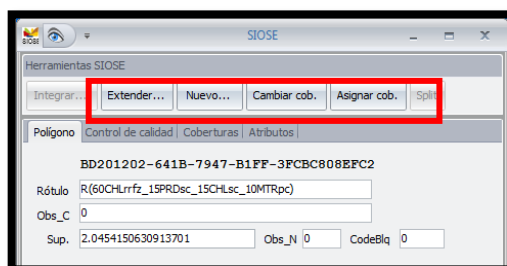


Figura 8: Ventana de Herramientas SIOSE.

Además de las herramientas presentadas, en esta ventana podemos encontrar mucha más información que nos será de utilidad a la hora de desarrollar nuestro proyecto.

Como se puede apreciar, bajo las herramientas señaladas anteriormente, encontramos una serie de pestañas, siendo la primera de ellas correspondiente a la de **Polígono**.

En esta pestaña aparece toda la información referente al polígono que se encuentra seleccionado en ese momento, como por ejemplo, su **ID**, que representa el código identificador y aparece marcado en amarillo; su **Rótulo**, es decir, la cobertura que le corresponde; la **Superficie** que ocupa en hectáreas, la cual se debe tener muy en cuenta a la hora de realizar algún tipo de modificación; así como el número de **Observaciones** que se han registrado para dicho polígono y que deben tenerse en cuenta a la hora de realizar algún tipo de modificación.

Para el apartado de observaciones, y como se puede apreciar en la imagen presentada a continuación, el número de las mismas es cero, ya que, dichas observaciones eran realizadas antes, cuando se empleaba como método complementario a la fotointerpretación las salidas de campo.

Mientras que si visualizamos la mitad inferior de la ventana podemos apreciar desglosado el rótulo o cobertura correspondiente a este polígono, con sus porcentajes de ocupación. Esta sección será de gran ayuda a la hora de descifrar la cobertura, ya que, y sobre todo cuando se está empezando, es difícil recordar todas las abreviaturas correspondientes a cada una de las etiquetas y atributos, y el significado de las mismas.

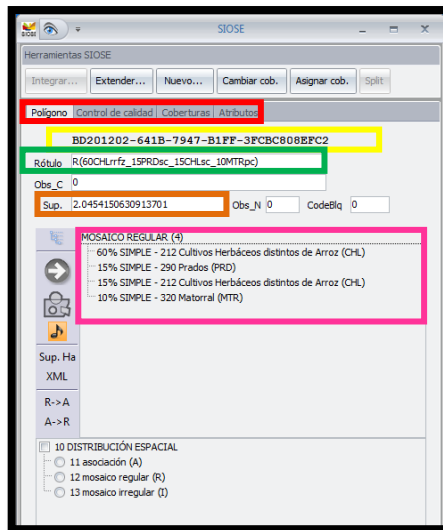


Figura 9: Pestaña de Polígono.

Además de la pestaña de *Polígono* que presenta esta ventana de herramientas, existen tres pestañas más, las cuales se corresponden con: *Control de Calidad*, *Coberturas* y *Atributos*. Estas pestañas no han sido empleadas directamente para la ejecución del trabajo asignado, y aunque contienen información que nos puede facilitar el proceso, no considero que la explicación de estas sea de gran utilidad para la comprensión del mismo, y por ello me he centrado en el análisis de las principales herramientas.

El resto de herramientas que han sido empleadas para desarrollar este proyecto, se encuentran en la ventana correspondiente a la primera imagen presentada. En ella se pueden observar los siguientes utensilios:

- **Split selected entities by line.** Se trata de una herramienta que se utiliza para cortar o dividir, como su simbología bien indica, un polígono en dos o más partes mediante el trazado de una línea, debido a que se considera que dentro de ese polígono inicial existe un elemento que debe encontrarse englobado en un polígono diferente.

Este proceso obliga a asignar un nuevo y propio ID al polígono creado. Para ello clicamos sobre el mismo con el botón derecho y mediante *Create Guide* podemos copiar el nuevo ID, el cual será pegado sobre la ventana de características de dicho polígono, en el apartado correspondiente al ID.

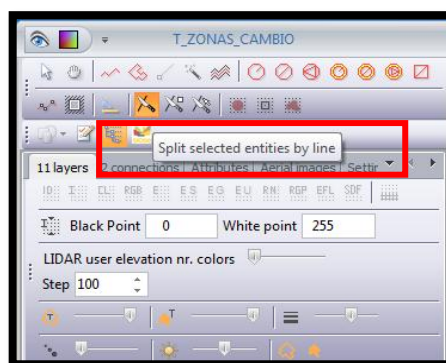


Figura 10: Herramienta “Split selected entities by line”.

- **Area.** Esta opción es empleada cuando se borra por error alguno de los polígonos existentes en la capa original del SIOSE.

El proceso seguido en estos casos, tras restablecer el ID correspondiente a dicho polígono, así como la cobertura original, es el de trazar con la herramienta de Area la extensión del polígono, haciendo uso siempre de la tecla F6, la cual nos permite solapar correctamente nuestro trazado al trazado original del polígono.

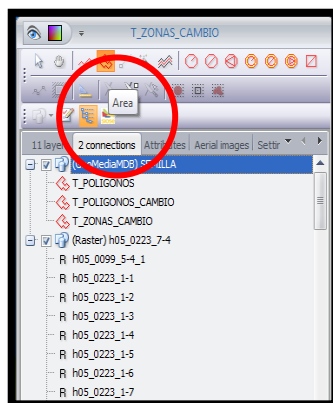


Figura 11: Herramienta de Area.

- **Union.** Esta herramienta es empleada en el momento en que se localizan dos polígonos que poseen las mismas características, es decir, la misma cobertura. Como su nombre bien indica, dicha herramienta permite unir ambos polígonos en uno solo.

Para ello, debemos seleccionar ambos polígonos, mediante la tecla de **Control**. Tenemos que tener en cuenta que siempre se seleccionará primero aquel polígono del que queremos establecer su cobertura.

Una vez seleccionadas ambas superficies y clicando con el botón derecho sobre el primero de ellos, encontramos la herramienta de **Union**.

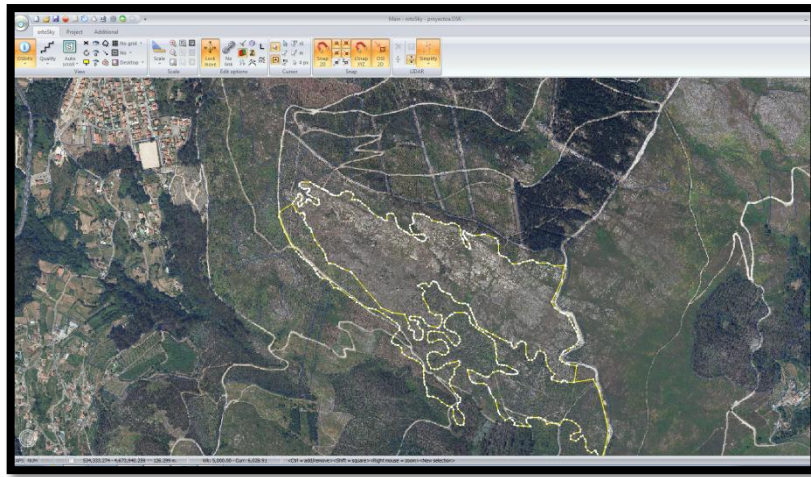


Figura 12: Ejemplo de la Union de dos polígonos.

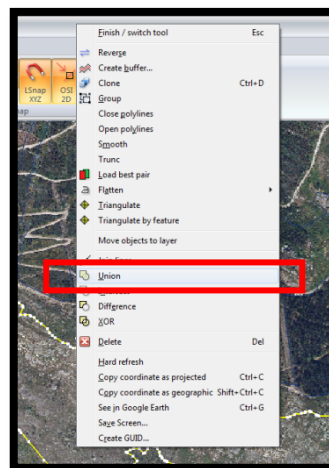


Figura 13: Ejemplo Union de dos polígonos.

- **Delete.** Se emplea cuando ya nos encontramos trabajando sobre los polígonos, es decir, cuando estamos extendiendo un polígono y trazamos un punto erróneo, esta herramienta nos permite suprimir dicho punto y continuar con el proceso de trazado. Para utilizar esta herramienta debemos clicar con el botón derecho sobre el punto erróneo que deseamos eliminar.
- **See in Google Earth.** Se trata de una herramienta muy útil, la cual he empleado en diferentes ocasiones, ya que, muchos de los territorios analizados y las características propias de los mismos eran desconocidas para mí. En estos casos, debe recurrirse a esta herramienta, la cual permite mediante un viaje por *Google Earth* y con la opción de *Street View*, visualizar aquellos espacios que nos generen dudas. Puede ser considerada como una herramienta de referencia o ayuda.

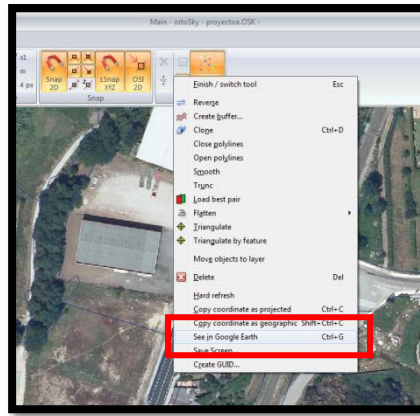


Figura 14: Herramienta de See in Google Earth.

- **Validar/Aplicar los Cambios F12.** Este utensilio se encuentra en la ventana de **Herramientas SIOSE**, y aparece representado como una flecha de color verde. Se emplea en aquellas ocasiones en que se borre o pierda por error la cobertura de alguno de los polígonos.

No debemos utilizar la opción de cambiar cobertura, ya que en ese caso crearíamos un cambio en la capa SIOSE. Por lo tanto, debe escribirse manualmente la cobertura sobre la pestaña correspondiente a **Rótulo** y darle a la pestaña de **Validar**. De forma inmediata se restablecerá la cobertura del polígono en concreto.

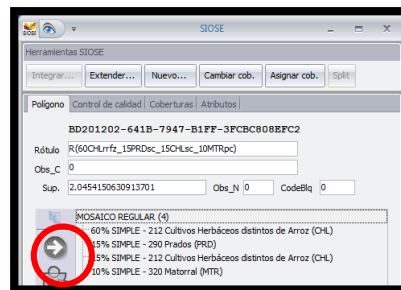


Figura 15: Herramienta de Validar/Aplicar cambios.

- **Editar.** Mediante la ventana de **Herramientas SIOSE** podíamos visualizar la cobertura correspondiente a cada uno de los polígonos existentes, clicando sobre cada uno de los mismos. Pero la opción de editar permite que esas coberturas se visualicen sobre el propio polígono sin tener que ir clicando uno a uno.

Para activar esta opción, debemos tener seleccionadas una de las capas existentes, ya sea T_POLÍGONOS, T_POLÍGONOS_CAMBIO ó T_ZONAS_CAMBIO. Iremos a la pestaña de **Atributos** y seleccionaremos aquello que queramos editar, siendo en esta ocasión SIOSE_CODE. El siguiente paso es darle al botón de *“Use Selected Attribute as Label”*.

La ventaja de esta opción es que, a pesar de tenerla activada, podemos seguir visualizando la cobertura de cada uno de los polígonos en la ventana de Herramientas SIOSE.

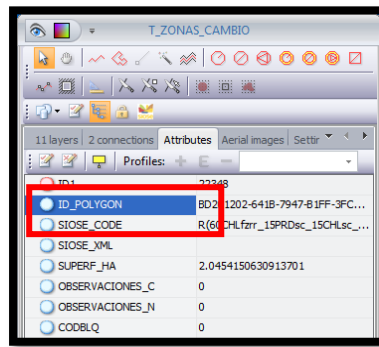


Figura 16: Herramienta de Editar.

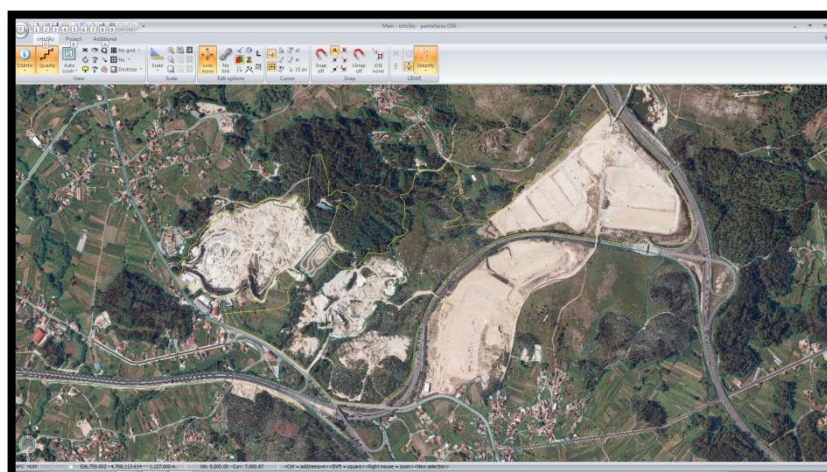
Para finalizar el apartado dedicado a la explicación del trabajo realizado en mi período de prácticas, me ha parecido interesante plasmar algunas imágenes pertenecientes a una sesión práctica, las cuales servirán como un ejemplo más visual del procedimiento de actualización del SIOSE 2011.

A la hora de seleccionar los siguientes ejemplos, me he guiado por una serie de criterios. En primer lugar he tratado de seleccionar polígonos con coberturas totalmente diferentes, para que los cambios de cobertura o modificaciones de geometría en dichos polígonos sean más evidentes. Además, he elegido una serie de polígonos que se encontraban en el Bloque Central, principalmente en al norte de la provincia de Pontevedra, por ser esta una de las zonas con las que he trabajado durante el período de prácticas.

Por otra parte, y mediante el análisis del listado de cambios ejecutados para el proyecto SIOSE 2011, he realizado una selección de aquellos polígonos que han experimentado un mayor cambio, no solo en la propia cobertura, sino también a nivel visual, siendo esta última la forma más evidente de percibir las modificaciones en el territorio analizado.

Para ello, realicé una serie de impresiones de pantalla a partir del programa OrtoSky, empleando las fotografías PNOA para el año 2008 y 2010, así como las capas de los polígonos y de los cambios ejecutados en los mismos. De este modo, se podrán apreciar tanto los cambios en el territorio, como la modificación de la cobertura y del propio polígono.

El primero de los polígonos seleccionados ha sido el siguiente:



Ejemplo N°1: Polígono Industrial, fotografía PNOA año 2008.

Se trata de un Polígono Industrial que se encuentra en construcción en el año 2008, como se puede comprobar en la anterior imagen, y que continuará estando en construcción en la fotografía PNOA correspondiente al año 2010 que aparecerá más adelante en este documento. La única diferencia que podemos apreciar entre ambos períodos es la evolución de la construcción de dicho polígono industrial, por ello ha sido necesario modificar su cobertura, adjudicándole la siguiente:

IPOec (ZEV)

- **IPOec:** *Polígono Industrial Ordenado en Construcción.*
- **ZEV:** *Zonas de Extracción o Vertido.* Se trata de terrenos alterados por actividades antrópicas (escombreras, canteras, cortas de mina, movimientos de tierra, etc.), siendo la principal causa, en esta ocasión, la construcción de un polígono industrial.

A partir de la imagen de la ventana de herramientas del programa OrtoSky podremos visualizar la cobertura correspondiente al polígono seleccionado, así como la superficie que ocupa el mismo en el territorio.

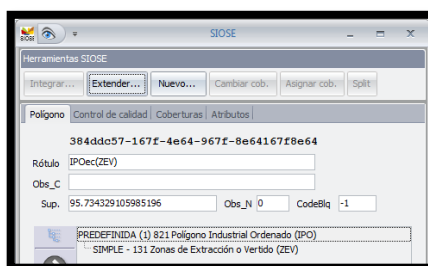
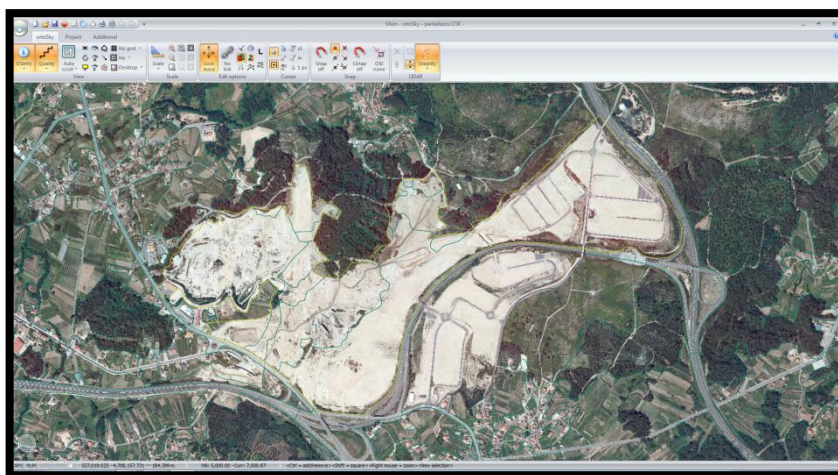


Figura 17: Ventana de Herramientas OrtoSky.

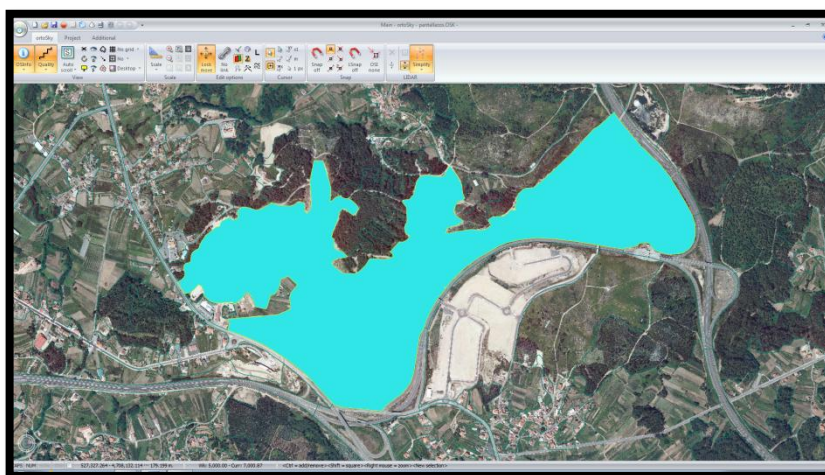
Como ya se ha mencionado con anterioridad, he considerado necesario incluir la fotografía PNOA del año 2010, lo cual nos permitirá apreciar los cambios o evolución experimentada dentro del polígono que nos encontramos analizando.



Ejemplo N°1: Polígono Industrial, fotografía PNOA año 2010.

Como se puede apreciar en la segunda impresión de pantalla realizada al polígono estudiado, podemos apreciar que sus proporciones como tales no varían, sino que el proceso de construcción del mismo ha seguido su curso, y a pesar de encontrarse más avanzado no acaba de identificarse como un polígono industrial terminado, de ahí que incluyamos el atributo de *en construcción* (ec) y a su vez determinemos este espacio como una *Zona de Extracción o Vertido* (ZEV).

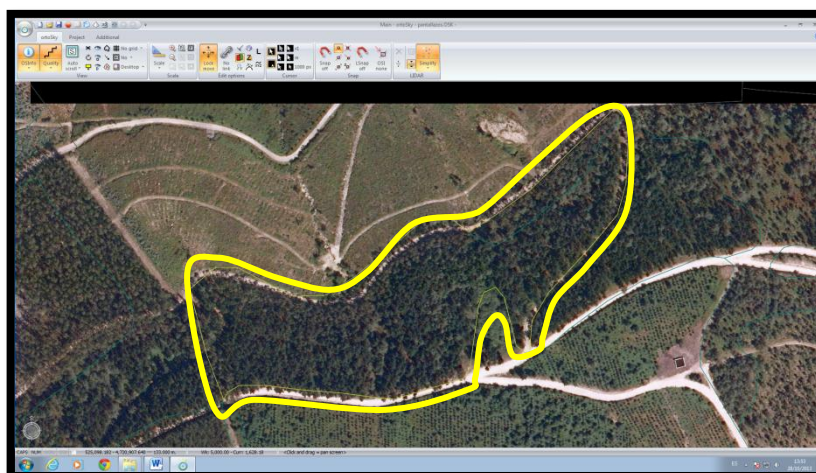
Tras la variación de la cobertura de este polígono, el resultado final y visual con el que nos encontraremos será el siguiente:



Ejemplo N°1: Polígono Industrial tras su modificación.

Como se puede apreciar en la anterior imagen, al modificar la cobertura de este polígono su visualización también cambia, incluyéndose de este modo en la capa de polígonos de cambio, que serán representados mediante el color azul.

El segundo de los ejemplos que he seleccionado es totalmente diferente al anterior, ya que se trata de un polígono compuesto por repoblación forestal, el cual sufre un evidente cambio de cobertura, que se podrá apreciar mediante las siguientes imágenes:



Ejemplo N°2: Polígono de Repoblación Forestal, fotografía PNOA año 2008.

En primer lugar, debo aclarar que he marcado la silueta del polígono en un color llamativo para que se pueda distinguir claramente su geometría y el cambio efectuado en el mismo, mediante la visualización de la siguiente imagen.

Por otra parte, hay que determinar que esta primera impresión de pantalla se corresponde con la fotografía PNOA 2008, en la cual podemos apreciar claramente como se trata de un espacio donde se ha desarrollado la repoblación forestal. Incluso si observamos los polígonos contiguos al que nos encontramos analizando, se distinguen trazos de repoblación, pero con un desarrollo vegetal menor.

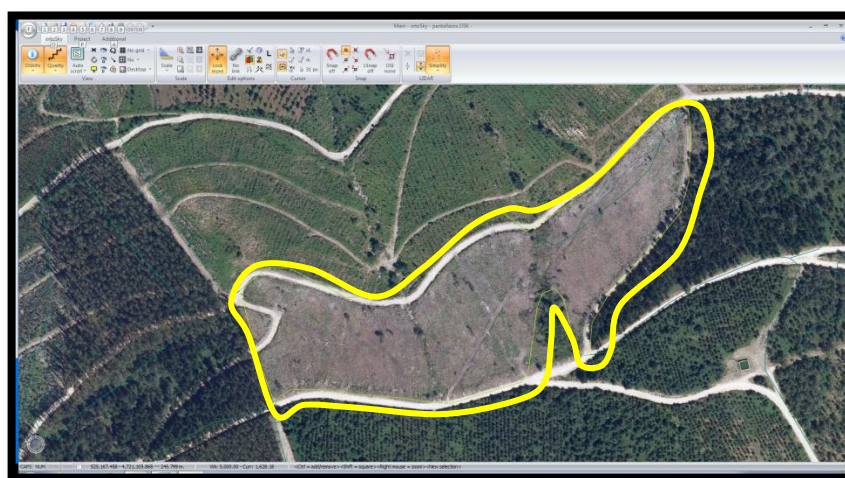
La cobertura que le corresponde a este polígono es la siguiente:

I (90CNFpl_10MTR)

- **I: Mosaico Irregular.** Se emplea el Mosaico Irregular cuando en el polígono hay una mezcla de especies, mientras que solo se iniciará la cobertura de un polígono con Asociación en el caso de que se trate de una repoblación con matorral o con suelo desnudo.
- **90 CNFpl: 90% Coníferas, plantación.**
- **10MTR: 10% Matorral.** Superficies cubiertas por vegetación arbustiva formada por especies leñosas cuya parte aérea no se diferencia en tronco y copa.

A partir de la siguiente imagen, correspondiente a la fotografía PNOA del año 2010, se aprecia claramente el cambio experimentado por dicho polígono, ya que se ha producido una tala de las Coníferas existentes en la fotografía anterior.

Además, si nos fijamos, los polígonos contiguos, que en la fotografía de años anteriores se encontraban formados por Matorral, en la actualidad también han sufrido un cambio, ya que se ha desarrollado la vegetación pasando a ser de porte alto y, por lo tanto, serían polígonos que también deberíamos tener en cuenta a la hora de actualizar la capa SIOSE 2011 modificando su cobertura.



Ejemplo N°2: Polígono de Repoblación Forestal, fotografía PNOA año 2010.

En este caso, se aprecia una gran cantidad de Matorral, y ahora el polígono pasa a tener esta cobertura:

MTRct

- **MTRct:** *Matorral de corta.*

Mediante la siguiente impresión de pantalla realizada a la ventana de herramientas del programa OrtoSky, se puede apreciar el cambio de cobertura realizado para este polígono en concreto, así como superficie que ocupa el mismo sobre el territorio estudiado.

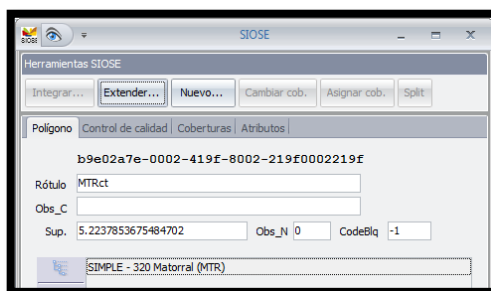
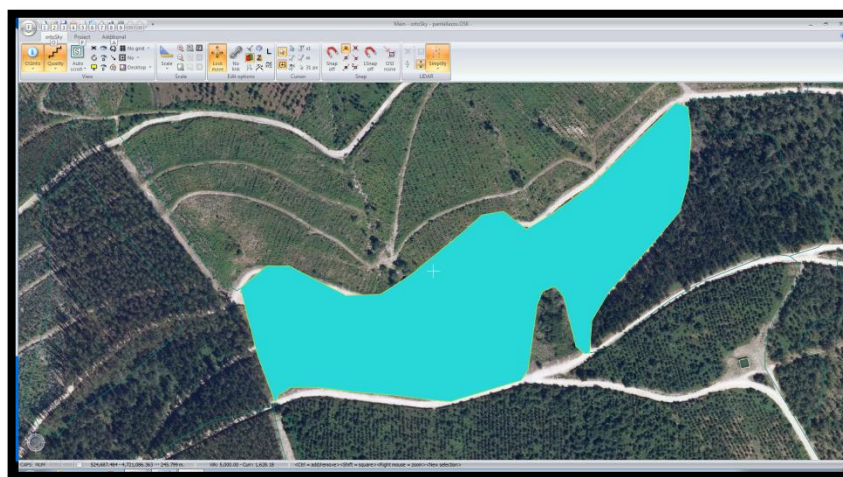


Figura 18: Ventana de Herramientas OrtoSky.

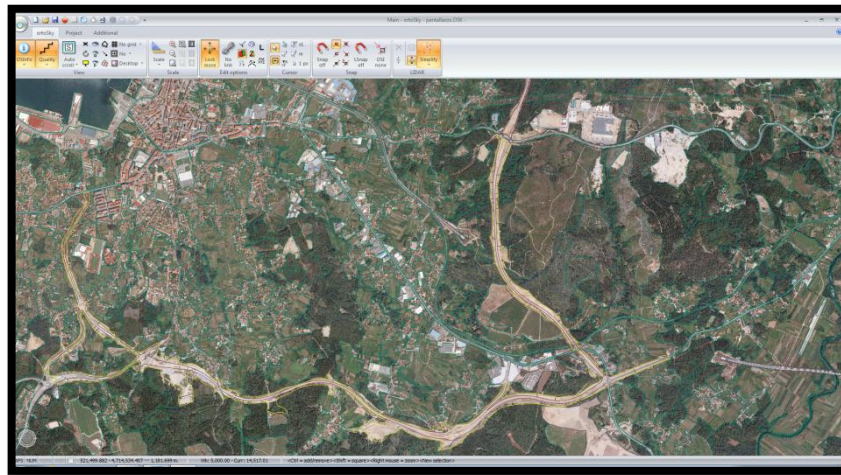
Tras realizar la corrección en la cobertura del segundo polígono analizado, el resultado visual del mismo dentro de la actualización de la capa SIOSE 2011 será la siguiente:



Ejemplo N°2: Polígono de Repoblación Forestal tras su modificación.

Para acabar, he querido incluir un último ejemplo, correspondiente este a una Red Viaria. Se trata de un caso similar al del ejemplo número uno ya que, en la primera de las fotografías PNOA, correspondiente esta al año 2008, podemos apreciar como la red viaria se encuentra en construcción, mientras que en la siguiente fotografía PNOA, del año 2010, se ha finalizado la construcción de dicha carretera.

El problema de este tipo de polígonos es que, en un primer momento pueden presentar un trazado determinado que a lo largo de los años tiende a variar, causando, en estas ocasiones, que se tenga que modificar la geometría del polígono, pero este no ha sido el caso.



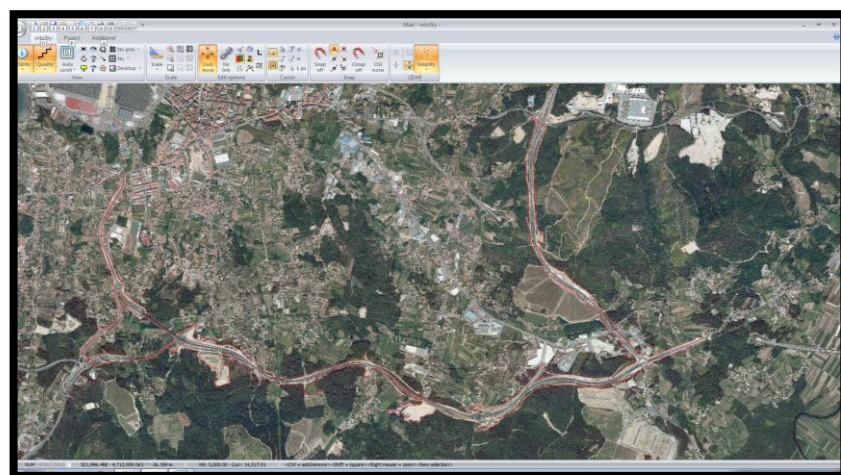
Ejemplo N°3: Polígono Red Viaria, fotografía PNOA año 2008.

Para el polígono inicial, el de la fotografía PNOA 2008, la cobertura correspondiente sería la siguiente:

NRVec (VAP)

- **NRVec:** *Red Viaria en Construcción.*
- **VAP:** *Vial, Aparcamiento o Zona Peatonal sin Vegetación.* Se define esta como: superficie asfaltada o cementada por la que circulan o aparcen vehículos o transitan peatones, incluyéndose, por lo tanto, carreteras, aceras, aparcamientos, calles.

Este tipo de cobertura tiene como condicionante que debe tratarse de un espacio superior a la hectárea y poseer un ancho mayor a 15 metros. En el caso de las zonas urbanas, será un complemento del mosaico, mientras que en autovías o autopistas como la que estamos estudiando, será una clase pura.

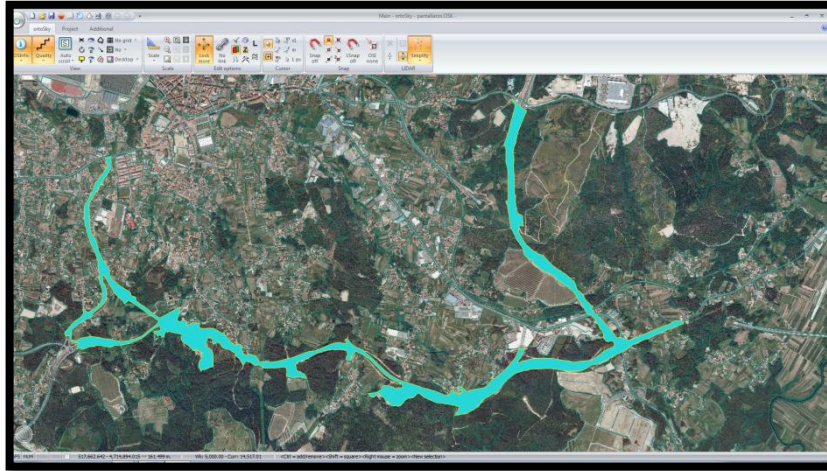


Ejemplo N°3: Polígono Red Viaria, fotografía PNOA 2010.

En la segunda de las imágenes se aprecia que la carretera que anteriormente se encontraba en construcción, en el año 2010 pasa a estar acabada y, por lo tanto, su cobertura debe ser modificada, siendo la siguiente:

NRV (VAP)

Lo único que ha cambiado de dicha cobertura es que se ha eliminado el atributo de *en construcción* (ec), ya que ahora no es necesario. Mediante esta simple modificación, el polígono estudiado pasará a formar parte del grupo de los polígonos cambiados, incluyéndose en dicha capa y tendiendo el siguiente aspecto.



Ejemplo N°3: Polígono Red Viaria tras su modificación.

4. RESULTADOS DEL TRABAJO

Tras la explicación exhaustiva del trabajo realizado durante mi período de prácticas en el *Instituto de Estudios del Territorio (IET)*, he visto conveniente establecer un apartado en el cual se expongan los resultados obtenidos mediante dicho proyecto, la actualización del *Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) 2011*.

Para la redacción de este punto he tenido en cuenta diferentes aspectos. En primer lugar, he decidido dividir en cuatro bloques el territorio gallego, siendo estos los siguientes: *Bloque Norte*, *Bloque Sur*, *Bloque Centro* y *Bloque Centro-Sur*; correspondiéndose de esta manera a gran parte de las provincias de Lugo y A Coruña, el Sur de las provincias de Pontevedra y Ourense, el área central de la Comunidad Autónoma de Galicia, y el área Norte de las provincias de Pontevedra y Ourense; respectivamente. Como ya se ha mencionado con anterioridad, han sido el Norte y Centro de las provincias de Ourense y de Pontevedra aquellas áreas con las que he trabajado directamente.

Otro de los elementos que he añadido es la suma de los bloques, obteniendo, de este modo, una cifra total para toda la comunidad autónoma. A su vez, he clasificado los datos obtenidos en diferentes categorías:

Zonas de cambio

- *Cambios de la cobertura del polígono*. Hace referencia al cambio de la cobertura de un polígono.
- *Modificaciones de la geometría del polígono*. Se refiere a la modificación de la geometría de un polígono debido a la extensión o división del mismo. En el caso de que se trate de una extensión se definirá como la ampliación del polígono hacia el contiguo por poseer una misma cobertura, mientras que si es una división, esta conlleva el partimiento de un polígono en dos o más debido a las diferencias existentes en el territorio analizado.
- *Creación de nuevos polígonos*. Engloba aquellos polígonos que han sido creados nuevamente en la capa SIOSE, debido a que en la anterior capa no se encuentran presentes.

De esta manera, resultará más sencillo realizar un estudio y sacar unas conclusiones acerca de los resultados obtenidos. Mediante las siguientes tablas podemos observar los datos referentes a los cambios establecidos en la capa SIOSE 2011.

Tabla 4: Resultados obtenidos de la actualización del SIOSE 2011.

BLOQUES	Norte	Sur	Centro	Centro - Sur	TOTAL
<i>Total Zonas de Cambio</i>	1779	1332	<u>2312</u>	1529	6852
<i>Cambios Cobertura</i>	245	195	<u>246</u>	207	893
<i>Modificaciones</i>	903	823	<u>1722</u>	1117	4565

<i>de la Cobertura</i>					
<i>Nuevos polígonos</i>	<u>624</u>	214	344	205	1394

Como se puede apreciar en la tabla, los resultados más elevados se encuentran en el Bloque Central, a excepción de los polígonos de nueva creación, que tienden a englobar una cifra superior en el Bloque Norte. Mientras que el Bloque Sur tiende a poseer las cifras más bajas de cambio.

Esto puede ser debido a múltiples causas, ya que todo depende de las características presentes en el territorio entre los años 2009 y 2011, y de los cambios que se hayan ejecutado en la capa SIOSE. Para obtener una respuesta contundente sería necesario realizar un análisis muy en profundidad sobre dichas modificaciones, lo cual conllevaría una gran dosis de tiempo y esfuerzo.

A pesar de ello, he intentado presentar, en relación a los datos englobados en la tabla anterior, un conjunto de resultados proporcionales a los cambios ejercidos en los diferentes polígonos. De este modo podemos apreciar cuales son aquellas coberturas más cambiantes y hacernos una idea de las variaciones que han podido sucederse durante dicho período de tiempo en el territorio de la comunidad gallega.

A través de la siguiente tabla se aprecian dichos resultados, representados mediante su abreviatura, nombre y número.

Tabla 5: Resultados proporcionales de los cambios de polígonos.

Abreviatura	Nombre	Número
I	Mosaico Irregular	686
R	Mosaico Regular	187
A	Asociación	116
MTRct	Matorral de Corta	51
MTR	Matorral	28
CHLsc	Cultivos Herbáceos distintos de Arroz, Secano	22
UCS	Casco	18

LFNsc	Frutales no Cítricos	15
PAG	Agrícola Ganadero	13
ARR	Asentamiento Agrícola Residencial	12
NRV	Red Viaria	11
PMX	Minero Extractivo	10
MTRpc	Matorral, Procedencia de Cultivos	5
UDS	Discontinuo	5
LVIsc	Viñedo, Secano	5
CNFpl	Coníferas, Plantación	3
FDC	Fronosas Caducifolias	3
FDCfr	Fronosas Caducifolias, Formación de Ribera	3
FDPpl	Fronosas Perennifolias, Plantación de Ribera	3
IPO	Polígono Industrial Ordenado	3
ZEV	Zonas de Extracción o Vertido	3
IAS	Industria Aislada	2
LAA	Lámina de Agua Artificial	2
MTRfc	Matorral, Función de Cortafuegos	2
NRVec (ZEV)	Red Viaria, en Construcción (Zonas de Extracción o Vertido)	2

TPR	Parque Recreativo	2
SDN	Suelo Desnudo	2
ECL	Equipamiento Dotacional Cultural	1
EDF _{nv}	Edificación, Nave	1
EDP	Equipamiento Dotacional Deportivo	1
ERG	Equipamiento Dotacional Religioso	1
NEO	Energía Eólica	1
NRVec (VAP)	Red Viaria, en Construcción (Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación)	1
SDN _{fc}	Suelo Desnudo, Función de Cortaguegos	1
TCH	Complejo Hotelero	1
UEN	Ensanche	1
ZQM	Zonas Quemadas	1

He decidido comentar los tres primeros resultados de la tabla, por ser estos los más significativos. Como se puede apreciar, los *Mosaicos Irregulares* son aquellos que poseen un mayor número de cambios en la capa SIOSE 2011, con un total de 686 cambios. Este mosaico se corresponde con las zonas forestales. Estudiando los cambios de cobertura correspondientes a este tipo de mosaico he observado que la gran mayoría hacen referencia a *Fronosas Caducifolias (FDC)* y *Matorral (MTR)*.

Muy por debajo de estos datos están los *Mosaicos Regulares*, con una cifra de 187 cambios, los cuales van asociados a la agricultura. La mayor parte de las modificaciones ejercidas en este tipo de polígonos engloban *Cultivos Herbáceos Distintos de Arroz (CHL)* o *Prados (PRD)*.

Mientras que en tercer lugar encontramos las *Asociaciones*, entendidas estas como repoblaciones y cuyo número total de cambios se aproxima a la cifra anterior, con un total 116.

Al valorar todas las modificaciones ejecutadas en las coberturas de este tipo de polígonos, he podido apreciar que el 80% de las mismas conllevan una gran proporción de *Matorral (MTR)*, mientras que el 20% restante son *Coníferas (CNF)* o *Suelo Desnudo (SDN)*. Esto puede ser debido a la tala de las repoblaciones, ya que, en un año puede aparecer como conjunto vegetación de porte alto, mientras que al siguiente año la misma porción de territorio puede encontrarse talada.

Por último, como podemos apreciar en la tabla, la mayor parte de las transformaciones de las coberturas están vinculadas al medio natural o físico, es decir, a espacios del territorio escasamente urbanizados, lo cual se debe, principalmente, a la estructura organizativa de la comunidad gallega.

Mientras que, en relación a las modificaciones que fui ejecutando para la actualización de la capa SIOSE 2011, principalmente en las provincias de Ourense y Pontevedra, debo comentar que, en el caso del territorio ourensano muchos de los polígonos se encontraban registrados con la cobertura de *Zonas Quemadas (ZQM)*, ya que se trata de una provincia en la cual este tipo de sucesos son muy habituales, sobre todo en los meses de verano; pero que en la ortofoto del año 2011, dichos espacios, ya se encontraban regenerados, mediante la presencia de *Matorral (MTR)*.

Mientras que, en la provincia de Pontevedra, por ser perteneciente a la zona de costa y, por lo tanto, encontrarse más desarrollada a nivel urbanístico, las modificaciones establecidas en las coberturas de estos polígonos tienden a ser más de tipo *Equipamientos Dotacionales, Infraestructuras, Edificaciones*, etc.

Para finalizar este apartado, me gustaría concluir explicando que todo el trabajo de actualización del SIOSE 2011, como ya fue comentado anteriormente, se trata de un proyecto encargado y subvencionado por el *Instituto Geográfico Nacional (IGN)*, el cual se ha encargado de realizar una revisión o control de calidad de los resultados obtenidos para, posteriormente, generar la capa oficial SIOSE 2011, donde se encuentran presentes la regeneración de los polígonos con sus nuevas coberturas y geometrías.

Este tipo de información es útil para realizar consultas sobre el territorio gallego o para la creación de cualquier tipo de cartografía, además de que brinda la posibilidad de ir realizando un análisis progresivo sobre la evolución territorial de esta comarca a lo largo de los años (2005-2009-2011).

Se trata, por lo tanto, de una información básica y fundamental para cualquier tipo de estudio o investigación acerca de las características propias de la comunidad autónoma analizada, siendo esta empleada por el propio *Instituto de Estudios del Territorio (IET)* para los diferentes proyectos desarrollados.

A continuación, se presentará, mediante diferentes imágenes, un ejemplo del resultado final del proyecto SIOSE 2011 tras pasar el control de calidad del *Instituto Geográfico Nacional (IGN)*. Para ello, he seleccionado un polígono donde se ha generado un cambio, en este caso sobre un vía de comunicación, y empleando las fotografías PNOA de los años 2008 y 2010, así como la malla de polígonos del año 2009, se podrá apreciar la modificación ejercida sobre dicho polígono, además del resultado final proporcionado por el IGN.



Figura 19: Mosaico año 2008.

En esta primera impresión de pantalla podemos observar que no existe ninguna vía de comunicación claramente distinguible, la cual ya se podrá diferenciar en la siguiente imagen, perteneciente al año 2010.



Figura 20: Mosaico de cambios, año 2010.

Dicha vía de comunicación se encuentra ahora en construcción y toda la mancha gris que aparece paralelamente a esta se trata de una zona de cambio afectada por la construcción de la misma.



Figura 21: Resultado final, SIOSE 2011.

Ya en esta tercera imagen se aprecia claramente el recorrido de la carretera y se presenta el mosaico de polígonos definidos por el IGN como capa SIOSE 2011, integrando en ella todos los cambios de coberturas y modificaciones de geometría predeterminadas en la actualización de dicha capa.

5. CONCLUSIONES

Para concluir este documento y, por lo tanto, la memoria de las prácticas realizadas en el Instituto de Estudios del Territorio, expondré una serie de conclusiones substraídas a partir del trabajo desempeñado, de los conocimientos adquiridos y de los resultados obtenidos. Pero además, intentaré establecer una relación entre la materia desarrollada durante el máster, las prácticas y mi futuro profesional.

Como ya fue mencionado en el apartado introductorio de este documento, en un primer momento el proyecto al que iba a estar vinculada durante el período de prácticas era el del *Plan Territorial Integrado de la Comarca del Eume* (PTI).

Por diferentes motivos, ya fuese la paralización de este proyecto por los problemas de financiación que vivimos en la actualidad debido a la crisis que azota el país, por encontrarnos en un período estival o por la simple falta de personal; finalmente y como se ha podido apreciar a lo largo de mi memoria, la tarea asignada varió.

Debo recalcar que ese primer proyecto al que estaba asociada cumplía o se vinculaba, en mayor medida, con la materia y conocimientos proporcionados y adquiridos durante el Máster en Ordenación Territorial y Medioambiental.

De todas formas y, a pesar de ello, el proyecto final en el que trabajé me ha permitido conocer y manejar un nuevo programa informático directamente relacionado con proyectos a nivel territorial, siendo este OrtoSky.

Se trataba de un sistema desconocido para mi antes de iniciar las prácticas, tanto su funcionamiento, como sus posibilidades y herramientas. Por ello, considero que el período de prácticas en el Instituto de Estudios del Territorio me ha servido, no solo como un complemento para dar por finalizado el máster, sino como un lugar de aprendizaje teórico y práctico de diferentes instrumentos, los cuales puede que no llegase a manejar a nivel académico.

Además, me gustaría recalcar la importancia del conocimiento y manejo de los diferentes programas informáticos que permiten el tratamiento, el estudio y análisis del territorio, para ejercer nuestra profesión y poder desenvolvemos con la mayor facilidad y precisión dentro de los diferentes proyectos existentes.

Hay que recalcar que, durante el período académico del máster se nos inculcaron una serie de conocimientos vinculados a ArcSig, siendo este el sistema más importante de análisis y tratamiento territorial, mediante asignaturas como “*Cartografía y Nuevas Tecnologías para la Ordenación Territorial y Medioambiental*” o “*Cartografía Aplicada a la resolución de Problemas Medioambientales*”. Junto con ello y las aptitudes alcanzadas durante la Licenciatura de Geografía, me han servido como una gran e importante base de información, en la cual me he podido respaldar a la hora de empezar a manejar un nuevo programa como es el de OrtoSky.

A pesar de poseer esa formación previa, quiero resaltar que para poder desarrollar el trabajo asignado de la mejor manera posible, he tenido que, por cuenta propia, formarme en materias como fotointerpretación, mediante la consulta de manuales descargados de la red, proporcionados por compañeros del Instituto y adquiridos en bibliotecas universitarias.

Por ello considero que, además de realizar prácticas en una empresa y cumplir con los objetivos y requisitos, tanto de estas como del proyecto asignado, he desarrollado un importante proceso de investigación personal, adquiriendo de este modo nuevos conocimientos útiles para mi futuro profesional.

Con respecto a la formación facilitada durante el máster, también cabe resaltar las materias vinculadas a la ordenación del territorio, como por ejemplo “Ordenación *Territorial y Medioambiental*” o “*Los Sistemas Inter e Intraurbanos en la Planificación Territorial*”. La información suministrada mediante estas asignaturas se encontraba directamente relacionada con el caso aragonés, incluyendo algunos ejemplos nacionales e internacionales.

Dicha información ha sido de ayuda en el momento de ejercer mi trabajo en las prácticas, pero debo matizar que la ordenación territorial existente en la comunidad gallega posee aspectos muy distintos a los implantados en Aragón u otras partes del territorio español y, por ello, la perspectiva de análisis y estudio de dicho espacio ha tenido que estar basada en criterios diferentes.

Como todos sabemos y como se ha mencionado en apartados anteriores de este documento, el proyecto SIOSE se caracteriza por poseer unas normas y criterios vinculados y generalizados para todo el territorio nacional por igual. Este aspecto ha sido un problema a resaltar, ya que, la estructura organizativa del espacio en Galicia se ha tenido que ir adaptando, tanto a su cultura como a la historia de esta comunidad, y por ello, en muchas ocasiones, resultaba muy complicado, no solo la formación y digitalización en sí de los polígonos, sino también la composición de sus coberturas.

En el caso gallego, la estructura y posicionamiento de los asentamientos de población en el territorio o el tipo de parcelado agrícola, por ejemplo, son elementos que era difícil encajar según las normas del proyecto SIOSE, y en muchas ocasiones era necesario forzar el contenido y las características de los polígonos para adaptarse a los criterios marcados.

Por ello, y como una anotación personal, considero que sería conveniente y necesario adaptar la normativa del proyecto SIOSE, en cuanto a la formación de polígonos, a las características de cada uno de los espacios analizados, y no realizar una generalización del territorio español.

Otro de los aspectos que se nos inculcó durante el máster en Ordenación Territorial y Medioambiental, y el cual también he llevado a cabo durante el período de prácticas, es el trabajo en equipos multidisciplinares.

El Instituto de Estudios del Territorio se compone de una extensa y variada plantilla de trabajadores, perteneciendo cada uno de ellos a diferentes ramas profesionales. Este aspecto permite el trabajo en equipo y la interacción de conocimientos, enriqueciéndose unos a otros y desarrollando, de este modo, los mejores resultados posibles.

Para finalizar este apartado y como ya mencioné al inicio del mismo, me gustaría realizar una pequeña reflexión y/o valoración sobre lo aprendido en este período de prácticas y mi futuro profesional.

Como ya he comentado a lo largo de este apartado de conclusiones acerca de mi período de prácticas, he considerado de gran importancia y valor para mi futuro profesional, no solo la puesta en contacto y manejo de un nuevo sistema informático como es Ortosky, así como de las múltiples herramientas que contiene, sino también mi implicación en un proyecto real, el trabajo con un equipo multidisciplinar y el trato directo con expertos de diferentes ramas, junto con la adquisición de múltiples contactos profesionales, que, con los tiempos que corren, pueden ser de gran ayuda para desarrollar mi futuro profesional.

Ante todo lo expuesto debo terminar diciendo que esta ha sido una experiencia inolvidable, con la cual me he enriquecido, tanto a nivel académico/profesional como personal, ya que he conseguido aprender y formarme de los consejos y enseñanzas de profesionales, además de trabajar codo con codo

con los mismos, y considero que todo ello será un punto a favor en mi currículum y en mi futuro profesional.

5.1. Agradecimientos

Por último, deseo hacer una pequeña mención y agradecimiento a todas aquellas personas que me han facilitado esta experiencia y me han ayudado a desenvolverme como profesional.

En primer lugar, a mi familia, en especial a mis padres, por su apoyo y confianza tanto personal, moral y económico, ya que sin ellos no habría llegado hasta donde estoy.

En segundo lugar, a mi tutora por parte de la Universidad de Zaragoza, Asunción Julián Andrés, por su compromiso, ayuda y paciencia ante todas mis dudas e inquietudes, y por guiarme en este proceso aún siendo en la distancia.

También, agradecerles a ambos coordinadores del máster, Miguel Sánchez Fabre y Alfredo Ollero Ojeda, sus atenciones y facilidades durante todo el curso académico.

Con respecto al lugar de las prácticas, el Instituto de Estudios del Territorio, principalmente darles las gracias a todos los compañeros, no solo por toda la ayuda a nivel académico/profesional que me han proporcionado a lo largo de este período, sino también por su acogida, la facilidad de trabajo y la confianza depositada en mí y en el proyecto desempeñado.

Además, a mi tutor en el Instituto, Francisco Castillo Rodríguez, que a pesar de no permanecer en la empresa como Director de Servicios durante toda mi estancia, se mantuvo atento a mis dudas y necesidades, además de incluirme y tenerme en cuenta en las actividades externas desarrolladas por el Instituto.

Igualmente, agradecerle a Manuel Borobio Sanchiz, el Director Jefe del Instituto de Estudios del Territorio, su interés por el trabajo realizado, por mi aprendizaje durante las prácticas y por el trato recibido por parte de mis compañeros, además de facilitarme la posibilidad de ampliar mi período de prácticas en la empresa para seguir formándome como profesional.

Por último, y por ello no menos importantes, darles las gracias a todos mis compañeros de máster, por hacerme más fácil y divertida la estancia en la ciudad de Zaragoza.

6. BIBLIOGRAFÍA:

- *Anexo I: Descripción del Modelo de Datos y Rótulo SIOSE 2005, Versión 2.* Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, Centro de Información Geográfica. Ministerio de Fomento. Geoportal SIOSE: www.siose.es

- *Diagrama de Coberturas Simples y de Coberturas Compuestas, proyecto SIOSE.* Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, Centro de Información Geográfica. Ministerio de Fomento. Geoportal SIOSE: www.siose.es

- *Documento Técnico SIOSE 2005, Versión 2.* Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, Centro de Información Geográfica. Ministerio de Fomento. Geoportal SIOSE: www.siose.es

- *Documento: Información General sobre Ortosky.* Página web Ortosky: www.srmconsulting.es/websrm/SPA/ortosky_sp.aspx

- *Documento: Modos de visualización Ortosky.* Página web Ortosky: www.srmconsulting.es/websrm/SPA/ortosky_sp.aspx

- *Información Proyecto SIOSE.* Instituto Geográfico Nacional (IGN). www.ing.es/ign/layoutIn/siose.do

- Información sobre el ratón en 3D. www.3dconnexions.es

- *Manual de Fotointerpretación de Galicia,* Instituto de Estudios del Territorio. Consejería de Medioambiente. Xunta de Galicia.

- *Manual de Fotointerpretación del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) 2005.* Dirección General de Instituto Geográfico Nacional, Centro Nacional de Información Geográfica. Ministerio de Fomento. Geoportal SIOSE: www.siose.es