

CARTOGRAFÍA DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INVENTARIO Y PROYECCIONES DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA (SEI).

Serie cartográfica LULUCF

Ángel Roldán Martínez
Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera (SEI)
Subdirección General de Aire Limpio y Sostenibilidad Industrial
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Marco internacional

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Protocolo de Kyoto

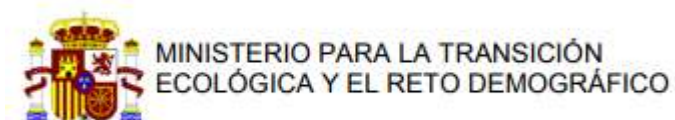
Acuerdo de París



REDUCCIÓN de emisiones de Gases Efecto Invernadero

INFORMACIÓN sobre emisiones y absorciones

Marco nacional



Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera (SEI)

- Inventario Nacional de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos (NIR e IIR)
- Proyecciones de emisiones y absorciones a la atmósfera

Sector LULUCF: antecedentes

Sector LULUCF (por sus siglas en inglés, **uso de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura**) contribuye de una forma muy significativa a **compensar las emisiones de del resto de sectores** en cuanto a CO₂, CH₄ y N₂O así como por su capacidad como **sumidero de carbono**.

- **Categorías de uso del suelo del sector LULUCF**
 - Tierras forestales (FL)
 - Tierras de cultivo (CL)
 - Pastizales (GL)
 - Humedales (WL)
 - Asentamientos o artificial (SL)
 - Otras tierras (OL)
- **Periodo 1970 – 1990**
Anuarios de Estadística Agraria (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)
- **Periodo 1990- 2012**
Información cartográfica

Base cartográfica	Escala	Unidad cartográfica mínima
CLC/LCC	1:100.000	25 ha o 100 m/5 ha
MCA1980-1990	1:50.000	2 ha
MCA2000-2010	1:50.000	2 ha
MFE50	1:50.000	6,25 ha (uso no arbolado) y 2,5 ha (uso arbolado)
FF	1:50.000/1:25.000	6,25 ha (uso no arbolado) y 2,5 ha (uso arbolado) / 2 ha (uso agrícola), 0,5 ha (humedales) y 1 ha (resto de usos)

Serie Cartográfica LULUCF: Objetivos

El **objetivo principal** del proyecto es la **creación de la Serie Cartográfica LULUCF**, adaptándola a la **Directiva INSPIRE**, de acuerdo al tema 2 del anexo II, cubierta terrestre, a partir de la información cartográfica del Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera (SEI) para:

- disponer de información necesaria para la **estimación de las emisiones y absorciones** de gases de efecto invernadero resultantes de actividades relativas al sector LULUCF
- implantar como fuente del sector LULUCF para el SEI un **método de representación 3**
- desarrollar el sistema de **representación cartográfica de la información del sector LULUCF** para el SEI mejorando el actual enfoque o método de representación empleado

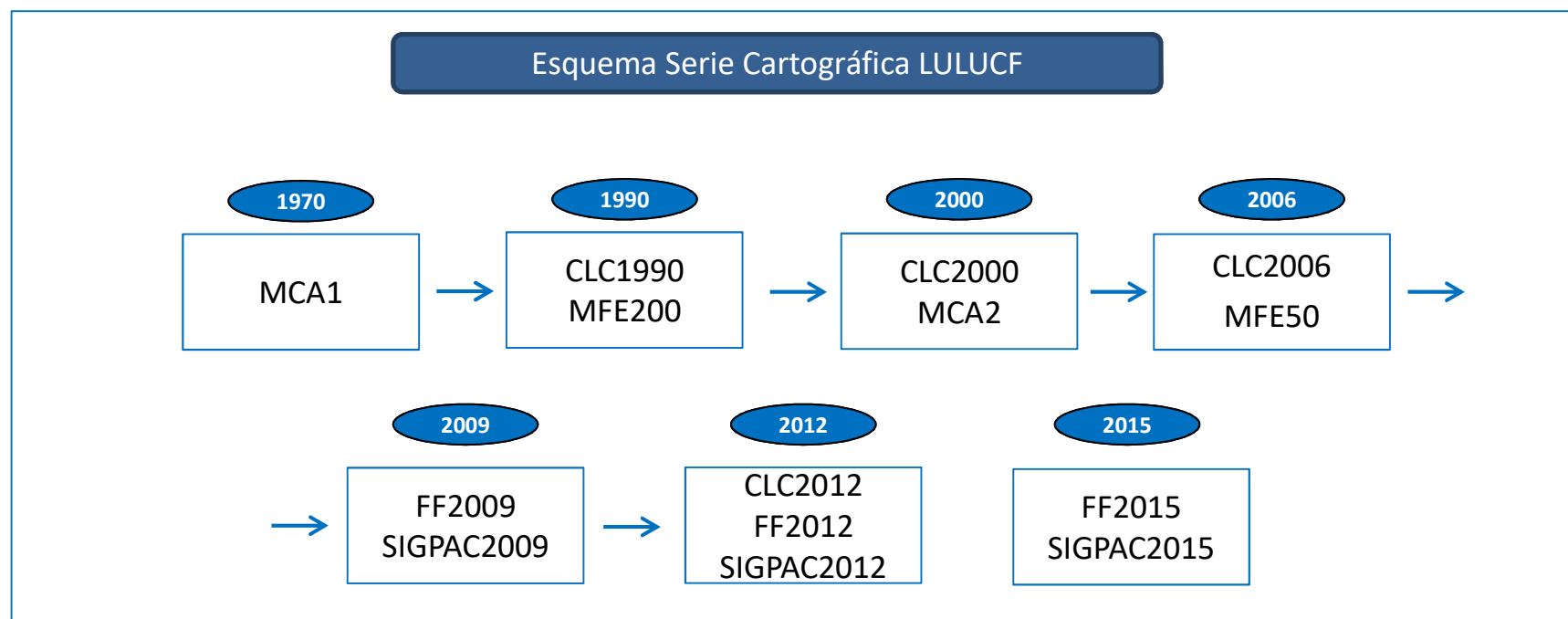
Serie Cartográfica LULUCF: Fuentes de partida. Resumen.

- 14 **cartografías históricas de ocupación del suelo** (cobertura y/o uso) de España (MCA, CLC, MFE, FF, SIGPAC)
- **Catastro urbano** (Ministerio de Hacienda y Diputación Foral de Álava)
- Cartografía de **masas de agua** (MITERD e IGN)
- Infraestructura **viaria** (IGN)
- Infraestructura **ferroviaria** (IGN)
- **Aeropuertos** (IGN)
- **Roquedos** (a partir de análisis por teledetección a partir de SENTINEL y LANDSAT)
- **Turberas** (IGME)



Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

📁 Recopilación de información de ocupación del suelo disponible (1970-2015)



Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

- Estandarización y homogenización de la información relativa a la ocupación del suelo de todas las fuentes de información geográfica utilizadas

CAMPOS ORIGEN MFE25								LULUCF
TIPO ESTRUCTURAL	FCCA Min.	FCCA Max.	CLAIFN	DESCRIPCIÓN CLAIFN	CLAMFE	DESCRIPCIÓN CLAMFE	COND 2: TIPO BOSQUE	
13	20	100	113	Monte arbolado. Dehesa	113	Arbolado	Coníferas	121
14	20	100	115	Monte arbolado. Ribera arbolada	110	Arbolado	Coníferas	121
15	20	100	116	Monte arbolado. Bosquete pequeños	110	Arbolado	Coníferas	121
16	20	100	117	Monte arbolado. Alineaciones estrechas	110	Arbolado	Coníferas	121
18	20	100	111	Monte arbolado. Bosque	110	Arbolado	Coníferas	121
19	20	100	112	Monte arbolado. Bosque de plantaciones	112	Arbolado	Coníferas	121
171	20	100	111	Monte arbolado. Bosque	110	Arbolado	Coníferas	121
172	20	100	111	Monte arbolado. Bosque	110	Arbolado	Coníferas	121
11	20	100	111	Monte arbolado. Bosque	110	Arbolado	Mixto	131
12	20	100	112	Monte arbolado. Bosque de plantaciones	112	Arbolado	Mixto	131

Extracto de pasarela MFE25- LULUCF

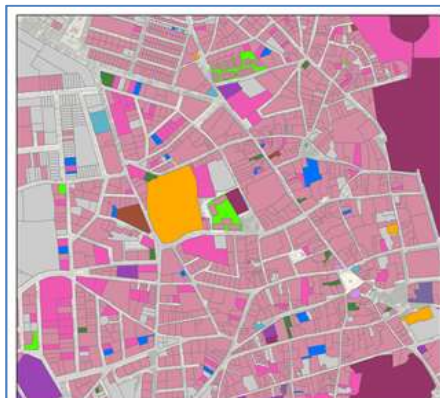
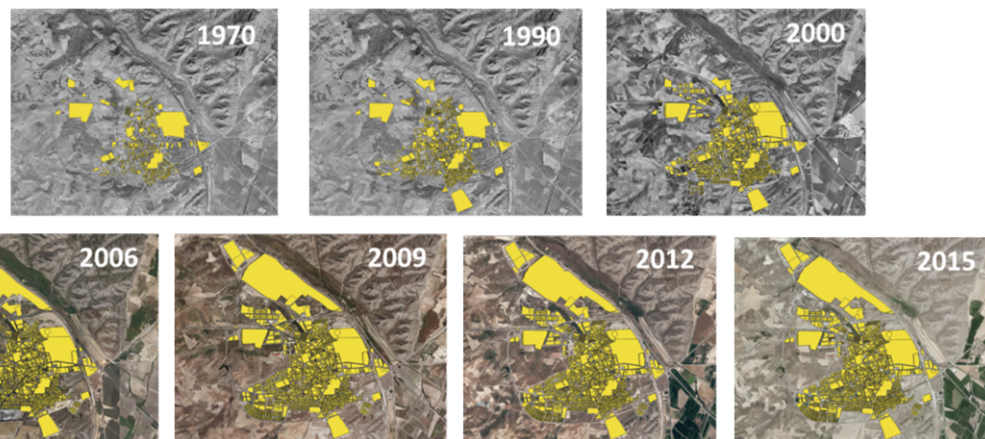
USO SIGPAC	DESCRIPCIÓN	CLASE LULUCF
TA	Tierras Arables	729
TH	Huerta	729
IV	Invernaderos y cultivos bajo plástico	722
OV	Olivar	711
CI	Cítricos	713
FS	Frutos secos	719
FY	Frutales	714
VI	Viñedo	712
CV	Asociación Cítricos-Viñedo	719
FV	Frutos secos y viñedo	719
VF	Viñedo-frutal	719
VO	Viñedo-Olivar	715
CS	Asociación Cítricos-Frutales de cáscara	719
FF	Asociación Frutales-Frutales de cáscara	719
FL	Frutos secos y Olivar	715
CF	Asociación Cítricos-Frutales	719
OC	Asociación Olivar-Cítricos	715
OF	Olivar-Frutal	715
PS	Pastizal	230
PR	Pasto Arbustivo	220
PA	Pasto con arbolado	100
FO	Forestal	100
CA	Viales	840
ED	Edificaciones	820
ZU	Zona Urbana	810
IM	Improductivos	400
AG	Corrientes y superficies de agua	500
ZV	Zona Censurada	400
ZC	Zona Concentrada no incluida en la Ortofoto	400

Extracto de pasarela SIGPAC- LULUCF

Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

Información cartográfica complementaria

- Catastro urbano



Usos de suelo en el municipio de Ciempozuelos

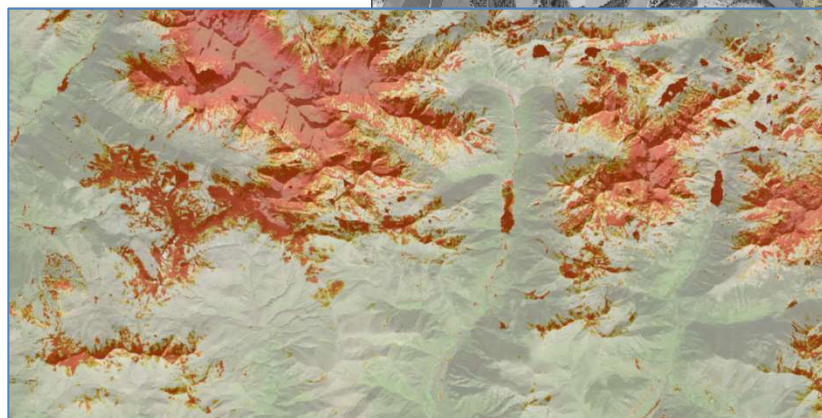


Serie histórica generada para el uso urbano en la localidad de Ciempozuelos (Madrid).

Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

Información cartográfica complementaria

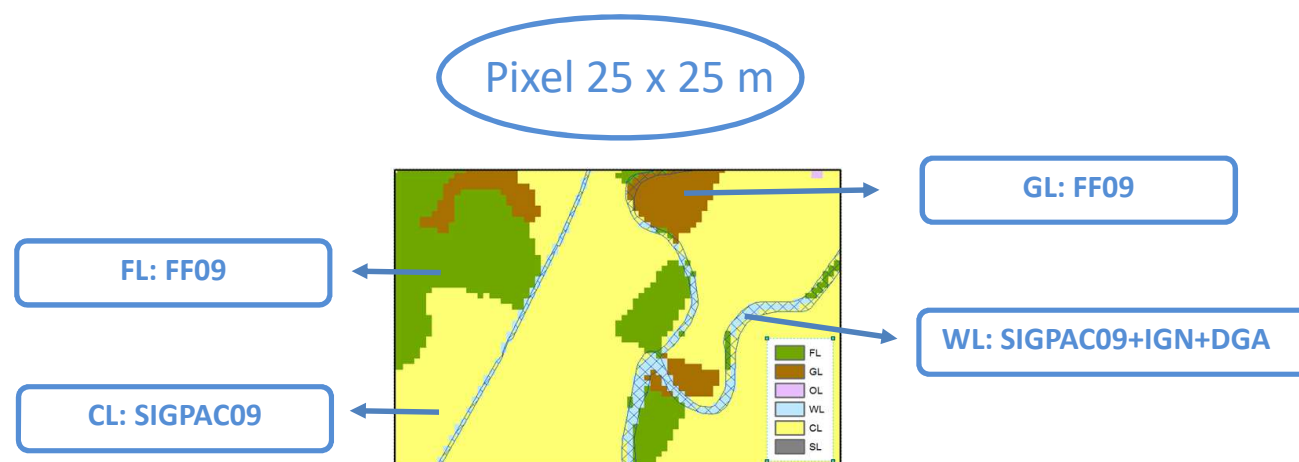
- Masas de agua
- Red viaria
- Red ferroviaria
- Aeropuertos
- Roquedos
- Turberas



Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

- Integración y homogenización de todas las fuentes de información cartográfica recopiladas para su análisis integrado y su adaptación a los sistemas de información geográfica actuales

Clase LULUCF	1970	1990	2000	2006	2009	2012	2015
	Fuente	Fuente	Fuente	Fuente	Fuente	Fuente	Fuente
FL	MCA1	CLC90	MCA2	MFE50	FF09	FF12	FF15
CL	MCA1	CLC90	MCA2	CLC06	SIGPAC09	SIGPAC12	SIGPAC15
GL	MCA1	CLC90	MCA2	MFE50	FF09	FF12	FF15
WL	MCA2+IGN+DGA+IGME	CLC90+IGN+DGA+IGME	MCA2+IGN+DGA+IGME	CLC06+IGN+DGA+IGME	SIGPAC09+IGN+DGA+IGME	SIGPAC12+IGN+DGA+IGME	SIGPAC15+IGN+DGA+IGME
SL	CLC90+catastro+IGN	CLC90+catastro+IGN	CLC00+catastro+IGN	CLC06+catastro+IGN	SIGPAC09+catastro+IGN	SIGPAC12+catastro+IGN	SIGPAC15+catastro+IGN
OL	CLC90+capa roquedos	CLC90+capa roquedos	CLC00+capa roquedos	MFE50+capa roquedos	FF09+capa roquedos	FF12+capa roquedos	FF15+capa roquedos



Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

- Generación de coberturas temporales de ocupación y cambio de ocupación del suelo

Id	Usos_1970	Usos_1990	Usos_2000	Usos_2006	Usos_2009	Usos_2012	Usos_2015	CodTotal	SupHa	LULUCF 1970	LULUCF 1990	LULUCF 2000	LULUCF 2006	LULUCF 2009	LULUCF 2012	LULUCF 2015
1356	700	700	800	800	400	700	700	700-700-800-800-400-700-700	232,19	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL
1357	700	200	100	100	100	400	400	700-200-100-100-100-400-400	232,00	FL	FL	FL	FL	FL	FL	GL
1358	400	700	800	100	100	100	100	400-700-800-100-100-100-100	231,50	FL	FL	FL	FL	FL	FL	OL
1359	200	200	800	800	400	800	800	200-200-800-800-400-800-800	231,38	FL	FL	FL	FL	FL	FL	WL
1360	700	400	700	200	200	200	200	700-400-700-200-200-200-200	231,38	FL	FL	FL	FL	FL	FL	CL
1361	700	700	800	800	500	500	500	700-700-800-800-500-500-500	231,31	FL	FL	FL	FL	FL	FL	SL
1362	700	200	700	700	700	400	700	700-200-700-700-700-400-700	230,94	FL	FL	FL	FL	FL	GL	FL
1363	400	700	500	700	200	200	200	400-700-500-700-200-200-200	230,88	FL	FL	FL	FL	FL	GL	FL
1364	200	400	400	400	700	700	400	200-400-400-400-700-700-400	230,38	FL	FL	FL	FL	FL	GL	WL
1365	800	800	800	800	700	700	200	800-800-800-800-700-700-200	230,31	FL	FL	FL	FL	FL	GL	CL
1366	700	700	800	800	200	200	70			FL	FL	FL	FL	FL	GL	SL
1367	200	700	200	700	100	100	20			FL	FL	FL	FL	FL	OL	FL
1368	200	700	700	700	800	200	20			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1369	200	700	200	500	500	500	50			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1370	200	800	800	100	200	200	20			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1371	100	700	700	700	800	400	40			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1372	100	200	800	800	200	200	20			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1373	700	700	200	200	700	200	20			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1374	200	100	200	200	700	700	20			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1375	100	700	100	100	200	200	10			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1376	700	700	100	100	100	100	80			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL
1377	700	700	700	700	500	100	10			FL	FL	FL	FL	FL	OL	GL

20.135 tipos de cambios

7 mapas de la serie + 6 coberturas de cambios

Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

Validación por fotointerpretación



Ejemplo de cambio: de WL a GL



En base de datos = ¿incoherencia?

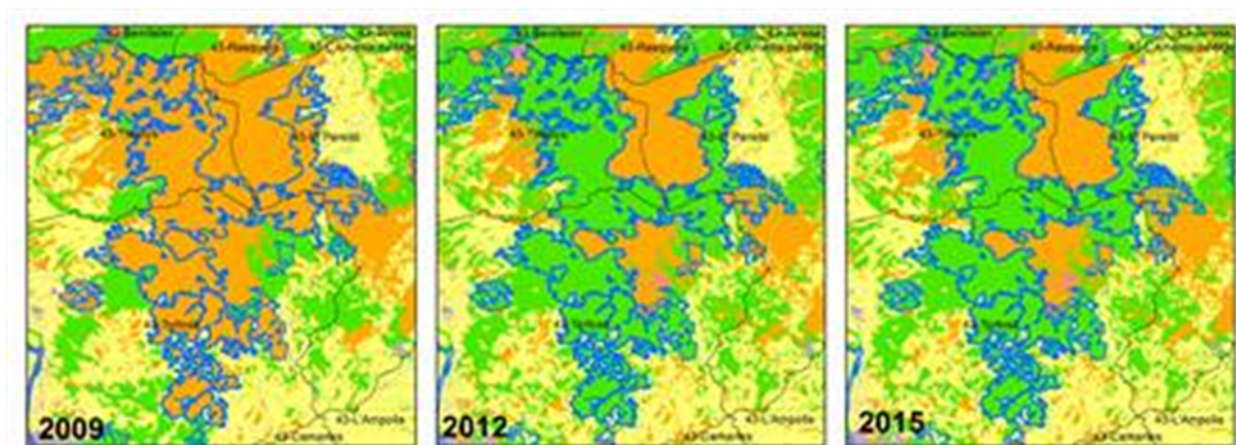


CORRECTO ✓

SUPERFICIE TOTAL MUESTREADA:				3.045.877,46 hectáreas	
TESELAS TOTAL MUESTREADAS:				103.437 teselas	

Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

Ejemplo Cambios LULUCF 2009-2012-2015



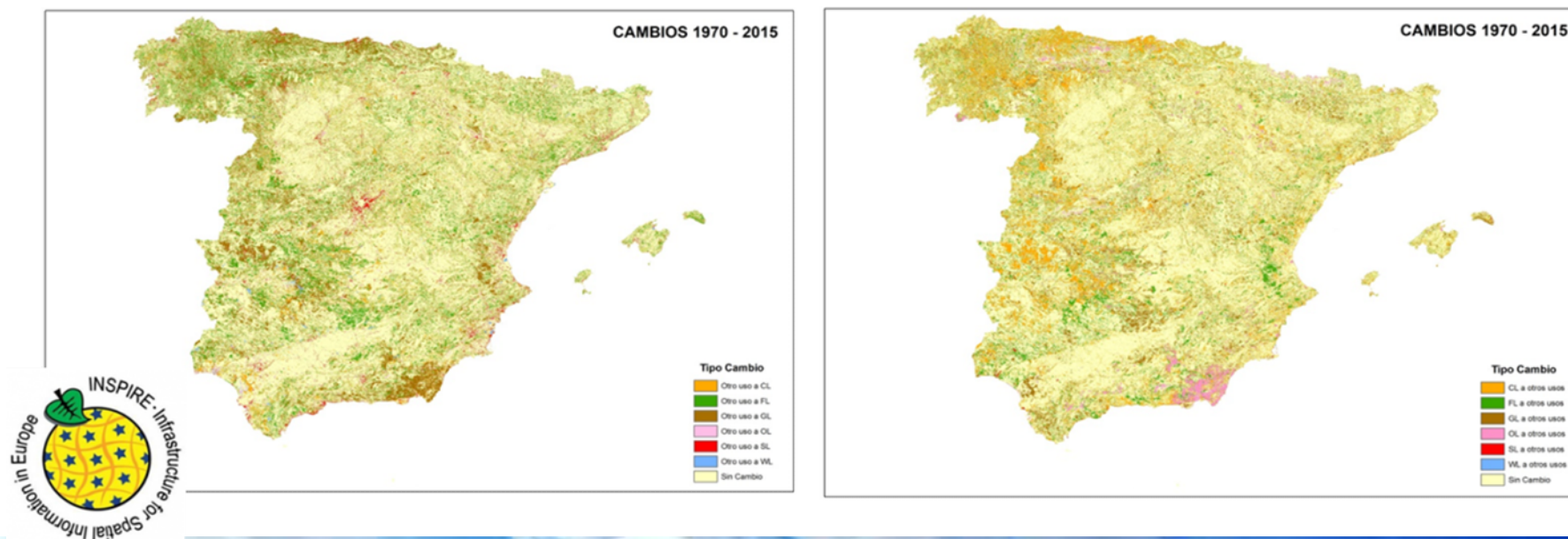
-  Tierras forestales (FL)
-  Tierras de cultivo (CL)
-  Pastizales (GL)
-  Humedales (WL)
-  Asentamientos (SL)
-  Otras tierras (OL)

Serie Cartográfica LULUCF: Metodología

Resultados. Adaptación de la Serie Cartográfica LULUCF a INSPIRE

7 conjuntos de datos espaciales adaptado a INSPIRE, en formato ráster, con una resolución de 25 x 25 metros, con la Serie Cartográfica LULUCF para siete fechas de referencia: 1970, 1990, 2000, 2006, 2009, 2012 y 2015.

6 cobertura de cambio por provincia a partir del análisis raster realizado entre dos fechas consecutivas (1970 – 1990; 1990 – 2000; 2000-2006; 2006-2009; 2009-2012; 2012-2015).



Serie Cartográfica LULUCF: Futuros retos

- Elaboración **cartografía LULUCF 2018**
- **Incorporación** productos de observación de la tierra (**COPERNICUS**)
- Obtención de coberturas de cambios a partir de imágenes **SENTINEL**:
Actualización del CDE de ocupación del suelo y cambios de ocupación del suelo
mediante técnicas de **teledetección**

Serie Cartográfica LULUCF: Conclusiones

- Proporciona información detallada sobre ocupación del suelo y cambios de ocupación del suelo en el periodo 1970-2015 con resolución de 25x25 m en toda España.
- Única a nivel estatal. Metodología que permite incorporar nuevos mapas de la serie a futuro.
- Proporciona información geográficamente explícita sobre coberturas y/o usos y cambios de coberturas y/o usos del suelo en España.
- La Serie Cartográfica LULUCF mejora considerablemente la estimación de las emisiones y absorciones de Gases Efecto Invernadero derivados de este sector y sienta las bases para la determinación de proyecciones futuras.