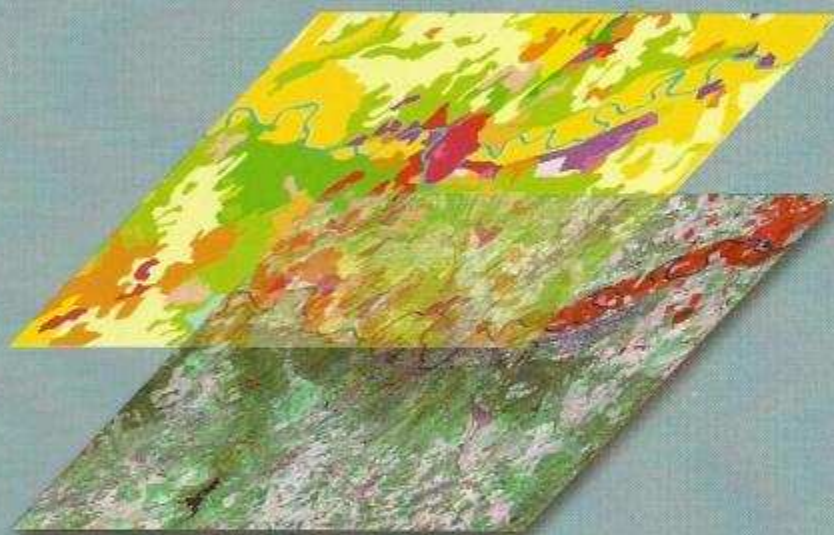


# Corine Land Cover 2000

Incluye cd con  
mapas de ocupación del suelo  
Corine Land Cover 1990 y 2000

## Mapa de Ocupación del Suelo en España



MINISTERIO  
DE FOMENTO

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL INSTITUTO  
GEOGRÁFICO NACIONAL



# Mapa de Ocupación del Suelo en España

## CORINE LAND COVER - PROYECTO I&CLC2000



EUROPEAN  
ENVIROMENT  
AGENCY



DIRECCION GENERAL  
DEL INSTITUTO  
GEOGRAFICO  
NACIONAL



Catálogo general de publicaciones oficiales:  
<http://publicaciones.administración.es>

© Dirección General del Instituto Geográfico Nacional  
Centro Nacional de Información Geográfica

Diseño, fotomecánica y maquetación:  
Subdirección General de Producción Cartográfica  
Servicio de Edición y Trazado

Impreso en la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional

ISBN: 84-416-0052-X  
NIPO: 162-06-012-7  
Depósito legal: M-26544-2006

## Prólogo

---

*Durante la década de los noventa, y respondiendo a una inquietud en el seno de la Unión Europea, nace el proyecto Corine Land Cover 90 (CLC90), una base de datos geográfica que ha sido utilizada hasta ahora como herramienta clave para gestionar las políticas europeas relacionadas con el territorio, la agricultura, el medio ambiente y los recursos naturales, entre otras.*

*Ante la necesidad de actualización de esta base de datos europea, surge un nuevo proyecto: IMAGE & Corine Land Cover 2000 (I&CLC2000), que no sólo satisface la actual política sobre medio ambiente sino que establece una metodología armonizada y única para toda Europa, cumpliendo los principios básicos de la directiva INSPIRE.*

*España, a través del Ministerio de Medio Ambiente como Punto Focal Nacional de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), ha realizado este proyecto gracias a la voluntad de cooperación de las Comunidades Autónomas y la Administración General del Estado (AGE), dirigidas y coordinadas conjuntamente por el Instituto Geográfico Nacional, en calidad de Centro Nacional de Referencia en Ocupación del Suelo y el Centro Nacional de Información Geográfica, dependientes ambos del Ministerio de Fomento.*

*La dedicación y esfuerzo de cada una de las Organizaciones e Instituciones, así como de las personas implicadas, ha permitido ofrecer este producto de información fundamental y básica en el conocimiento del territorio. Un conocimiento que resulta imprescindible para analizar la evolución del uso que se le ha venido dando al suelo en España y para conocer las tendencias —que deberán apoyarse o corregirse— que configuran el marco sobre el que los responsables públicos planifican el desarrollo económico y social: un desarrollo que sólo podrá ser sostenible y eficiente si se realiza a partir de datos ciertos, como los que esta publicación pone a disposición y beneficio de todos.*

ALBERTO SERENO ÁLVAREZ

*Director General del Instituto Geográfico Nacional  
y Presidente del Centro Nacional de Información Geográfica*

## Prologo CLC2000

---

*El nuevo proyecto IMAGE & Corine Land Cover 2000 (I&CLC2000) cumple uno de los principales objetivos que por definición tiene la base de datos geográfica Corine Land Cover, su permanente actualización. Gracias a este proyecto, se obtiene para toda Europa una base de datos de imágenes de satélite homogénea, una base de datos armonizada sobre cobertura/uso del territorio y un estudio de detección de cambios entre el primer proyecto CLC90 y el actual CLC2000.*

*Esta información servirá para la obtención de indicadores de cambios de ocupación del suelo y los correspondientes análisis y posterior toma de decisión en temas relacionados con aspectos espaciales y territoriales, tanto en el ámbito de la Unión Europea como en el de los propios Países Miembros.*

*En estos momentos que esta publicación sale al público, podemos anunciar, asimismo, el lanzamiento e inicio del CORINE 2006, que servirá para disponer de una dinámica de cambios de ocupación del suelo más frecuente y por supuesto garantizar la continuidad de este tipo de estudios realizados a partir de datos precedentes de satélite en nuestro entorno europeo.*

*Como director del proyecto y en nombre de todo el equipo de profesionales que lo han hecho posible de las diversas Administraciones Públicas (Administración General y Comunidades Autónomas), estamos orgullosos de presentar un proyecto de mayor consistencia temporal, cumpliendo estándares internacionales, obtenido con mejores precisiones, menores costes de producción y una política clara de difusión para el aprovechamiento tanto de Organismos Públicos como de particulares.*

ANTONIO AROZARENA VILLAR

*Subdirector General Adjunto de Producción Cartográfica*

*Director Técnico del Proyecto*

Este proyecto ha sido dirigido y coordinado por el Instituto Geográfico Nacional y el Centro Nacional de Información Geográfica (IGN-CNIG, España)

## DIRECTOR DEL PROYECTO

ANTONIO AROZARENA VILLAR

(Subdirector General Adjunto de Producción Cartográfica del IGN)

## COORDINADORES TÉCNICOS DE I&CLC2000 (IGN-España)

ISABEL DEL BOSQUE GONZÁLEZ

GUILLERMO VILLA ALCÁZAR

## ASISTENCIA TÉCNICA

ANA PORCUNA FDEZ-MONASTERIO

## EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- ANDALUCÍA: Consejería de Medio Ambiente
- ARAGÓN: Departamento de Medio Ambiente
- ASTURIAS: Consejería de Medio Ambiente
- BALEARES: Consejería de Medio Ambiente
- CANARIAS: Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente
- CANTABRIA: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
- CASTILLA- LA MANCHA: Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
- CASTILLA-LEÓN: Consejería de Medio Ambiente
- CATALUÑA: Departamento de Medio Ambiente
- CEUTA: Consejería de Medio Ambiente
- EXTREMADURA: Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
- GALICIA: Consejería de Medio Ambiente
- LA RIOJA: Consejería de Turismo y Medio Ambiente
- MADRID: Consejería de Medio Ambiente
- MELILLA: Consejería de Medio Ambiente
- MURCIA: Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente
- NAVARRA: Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda
- PAÍS VASCO: Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente
- VALENCIA: Consejería de Medio Ambiente

## FINANCIACIÓN Y COLABORACIÓN

ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO (AGE)  
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
Ministerio de Educación y Ciencia  
Ministerio de Defensa  
Ministerio de Fomento  
Ministerio de Medio Ambiente  
Ministerio de Economía y Hacienda

UNIÓN EUROPEA  
GOBIERNOS AUTONÓMICOS (España)

## INFORMACIÓN DE CONTACTO

Servicio de Teledetección  
Subdirección General de Producción Cartográfica  
Instituto Geográfico Nacional  
C/ Gral. Ibáñez de Ibero, 3  
28003 Madrid  
Tfno: (+34)91-5979538 Fax: (+34)91-5979770  
E-mail: [IGN\\_Teledeteccion@fomento.es](mailto:IGN_Teledeteccion@fomento.es)

# Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	11
1.1. Antecedentes .....	11
1.2. Necesidad de actualización .....	11
1.3. Objetivos .....	12
<b>2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO I&amp;CLC2000</b> .....	15
2.1. Especificaciones básicas de CLC .....	15
2.2. Novedades CLC2000 .....	15
2.3. Descripción nomenclatura europea .....	15
2.4. Cobertura geográfica .....	18
2.5. Productos .....	19
<b>3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO I&amp;CLC2000 ESPAÑA</b> .....	21
3.1. Compromiso IGN-CNIG .....	21
3.2. Nomenclatura CLC2000 en España .....	21
3.3. Cobertura geográfica .....	25
<b>4. ORGANIZACIÓN I&amp;CLC2000</b> .....	27
4.1. Equipos .....	27
4.2. Reuniones .....	28
4.3. Formación .....	28
<b>5. INFORMACIÓN UTILIZADA</b> .....	29
5.1. Base de datos CLC90 .....	29
5.2. Imágenes de satélite .....	30
5.2.1. Selección de las imágenes .....	30



5.2.2.	Descripción de las imágenes .....	31
5.2.3.	Validación de las imágenes .....	31
5.2.4.	Imágenes de fusión de Landsat 7 ETM+Pan .....	32
5.2.5.	Imágenes CLC90 .....	34
5.3.	Información auxiliar .....	35
5.4.	Directrices de trabajo, manuales y guías técnicas .....	35
<b>6.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>39</b>
6.1.	Preparación .....	39
6.2.	Procedimientos de trabajo .....	39
6.2.1.	Producción de CLC90 revisado como base para producir CLC2000 .....	39
6.2.2.	Producción de CLC2000 a partir de una BD regional de ocupación del suelo y «desactualización» para obtener CLC90 corregido .....	41
6.2.3.	Producción de CLC2000 y CLC90 corregido a partir de dos BD regionales de ocupación del suelo de fechas similares .....	41
6.3.	Verificación .....	41
6.3.1.	Verificación interna .....	41
6.3.2.	Verificación de la U.E. ....	44
6.4.	Integración de los datos .....	46
<b>7.</b>	<b>VALIDACIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>49</b>
8.1.	Productos .....	49
8.1.1.	Producto 3: CLC90 revisado y CLC00 nacional .....	49
8.1.2.	Producto 4: Base de datos de cambios nacional .....	50
8.1.3.	Producto 11: Metadatos nacionales .....	50
8.2.	Ocupación del suelo en España entre 1990 y 2000 .....	50
8.2.1.	CLC2000 .....	50
8.2.2.	Cambios CLC .....	52
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>10.</b>	<b>EXPECTATIVAS DE FUTURO EN OCUPACIÓN DEL SUELO .....</b>	<b>59</b>
<b>11.</b>	<b>EQUIPO TÉCNICO DEL IGN .....</b>	<b>61</b>
<b>12.</b>	<b>RELACIÓN DE PARTICIPANTES .....</b>	<b>63</b>
<b>13.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>71</b>

## Introducción

### 1.1. Antecedentes

Con fecha de 27 de junio de 1985 y en virtud de una decisión del Consejo de ministros de la Unión Europea (CE/338/85), se inició «Un proyecto experimental para la recopilación de datos, la coordinación y homogeneización de la información sobre el estado del Medio Ambiente y los recursos naturales en la Unión», denominado Programa CORINE (*Coordination of Information of the Environment*).

Desde 1985 a 1990 se creó un sistema de información medioambiental para lo cual se desarrollaron nomenclaturas y metodologías de ocupación del suelo con el acuerdo de los países miembros de la Unión Europea.

En la conferencia de Dobris celebrada en 1991 los Ministerios de Medio Ambiente europeos solicitaron que el programa se ampliara a los países del centro y este de Europa cubiertos por el «Programa Phare».

En 1990, el Consejo de la Unión Europea decidió crear la *Agencia Europea de Medio Ambiente* (AEMA) y el establecimiento de una Red de Información y Observación del Medio Ambiente (EIONET). El objetivo de la AEMA es proveer a la Unión y a los Estados Miembros de información fidedigna y comparable en el ámbito europeo que permita desarrollar políticas y criterios de protección del medio ambiente, así como que dicha información esté disponible para todos los posibles usuarios.

Tras varios años dirigido por la DGXI (Bruselas), el programa Corine pasó en 1995 a ser responsabilidad de la AEMA, con sede en Copenhague.

Uno de los proyectos enmarcados en el programa CORINE es el proyecto CORINE Land Cover (CLC), cuyo objetivo fundamental es la captura de datos de tipo numérico y geográfico para la creación de una base de datos a escala 1:100.000 sobre la cobertura/uso del territorio, y la permanente actualización de dicha base de datos geográfica.

Entre finales de los años ochenta y principios de los noventa se creó en el marco de este proyecto la base de datos de ocupación del suelo CLC90. Hoy en día el inventario de datos CLC90 es reconocido por los responsables de tomas de decisión como un dato clave para el análisis espacial y territorial a diferentes niveles territoriales y dentro de la Comisión Europea hay una necesidad creciente del uso del análisis espacial para la evaluación de políticas de impacto medioambiental.

### 1.2. Necesidad de actualización

El proyecto CORINE Land Cover provee información básica para el análisis espacial y territorial dentro de la Unión Europea. El uso de la base de datos europea «Land Cover» en aplicaciones medioambientales implica un proceso de actualización que permita proveer la información necesaria y oportuna

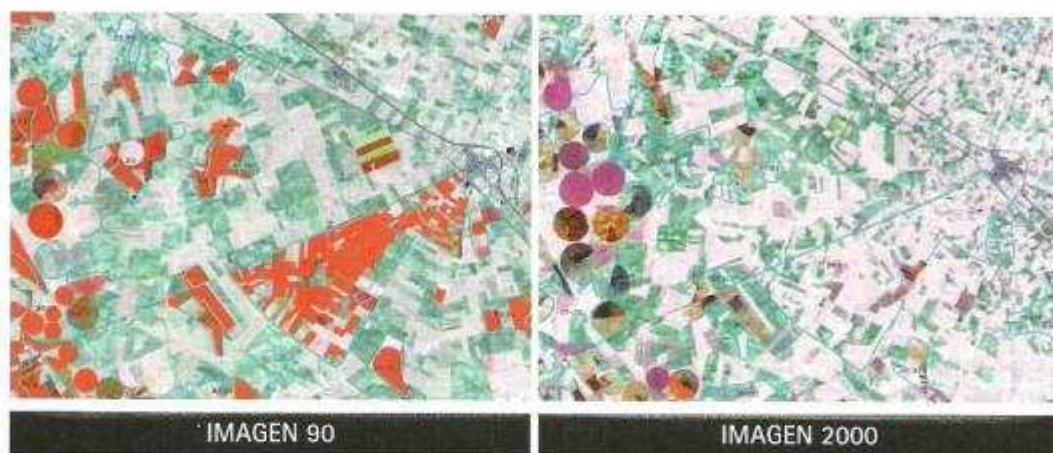


FIGURA 1. Ejemplo de la necesidad de actualización. Imágenes de la zona este de España.

para la obtención de indicadores de cambios de ocupación del territorio. Los Estados Miembros de la UE expresaron la necesidad de una actualización como soporte para la presente y futura política de Medio Ambiente, así como una herramienta fiable en la evaluación de la política llevada a cabo en esta materia a lo largo de la pasada década.

La AEMA tomó la iniciativa para la actualización del CORINE Land Cover: proyecto IMAGE & CORINE LAND COVER2000 (I&CLC2000) y en el año 1999 comenzaron los trabajos preparatorios para la actualización de la base de datos CLC (proyecto I&CLC2000).

Este proyecto tiene dos componentes principales que están interconectadas:

- IMAGE2000: Abarca todas las actividades relacionadas con la adquisición de imágenes de satélite, orto-rectificación y producción de un mosaico nacional y europeo de imágenes.
- CLC2000: Abarca aquellas actividades relacionadas con la detección, interpretación y cartografía de la ocupación del suelo y la gene-

ración de la Base de Datos de los cambios acaecidos.

### 1.3. Objetivos

Los objetivos fundamentales del proyecto es producir una base de datos de imágenes de satélite homogénea para toda Europa, una base de datos de ocupación del suelo actualizada CLC2000 europea y una base de datos de cambios CLC europea entre los años noventa y el año 2000.

Para garantizar esto y conseguir la máxima consistencia, la base de datos CORINE Land Cover estará fundamentada en una nomenclatura de ocupación del suelo única en el ámbito europeo y una metodología de producción claramente definida por el Equipo Técnico de Europa. Esto permitirá la realización de estudios en el ámbito europeo y comparar los datos de diferentes países con la suficiente objetividad.

Los resultados del proyecto I&CLC2000 para España consistirán en la obtención de:

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

- Escenas de satélites individuales: ortorrectificadas usando la proyección nacional, remuestreadas por convolución cúbica, todas las bandas espectrales con 25 m de resolución (12.5 m banda pancromática), en formato BIL.
- IMAGE2000 a nivel nacional: Mosaico de imagen para toda España usando la proyección nacional, todas las bandas espectrales a 25 m de resolución (12.5 m la banda pancromática). Formato BIL.
- CLC90 revisado: Versión revisada y corregida para todo el territorio nacional del antiguo CLC90.
- CLC2000: Ocupación del suelo en el año 2000 para todo el territorio nacional.
- Cambios CLC: Cambios en la ocupación del suelo entre 1990 y 2000 para todo el territorio nacional.
- Metadatos normalizados.
- CORINE Land Cover en formato ráster a 250 m y a 100 m, como resultado de la conversión de formato vector a ráster.
- Estadísticas de cambios por km<sup>2</sup>.

## Características del Proyecto I&CLC2000

# 2

### 2.1. Especificaciones básicas del CLC

Las especificaciones básicas fueron definidas a lo largo del programa CORINE («*CLC Technical Guide (CE 1993)*» y «*Technical Guide for Updating CORINE Land Cover Database (CE 1997)*») y los tres elementos determinantes del proyecto son:

#### – Escala cartográfica 1:100.000

- La escala cartográfica elegida es 1:100.000. La precisión cartográfica es al menos 100 m para todos los productos europeos. Utilizando IMAGE2000 como referencia geométrica para la base de datos CLC con una precisión mínima de 25 m, este punto está asegurado.

#### – La unidad mínima superficial cartografiable es de 25 Ha, la anchura mínima de los elementos lineales es de 100 m

- Las superficies menores de 25 Ha son permitidas en la bases de datos de ocupación del suelo española como capas adicionales, pero deben ser agregadas /generalizadas en la base de datos europea.

#### – La nomenclatura CLC europea es jerárquica y distingue 44 clases al tercer nivel, 15 en el segundo y 5 en el primero

- La nomenclatura ha sido desarrollada con el fin de cartografiar todo el territorio comunitario, así como los países de nueva adhesión. El uso de esta nomenclatura con 44 clases al tercer nivel es obligatorio. Se podrán cartografiar niveles adicionales en el ámbito de cada uno de los países, pero deberán ser agregados a nivel 3 para la integración de los datos en el ámbito europeo. No aparecerán áreas sin clasificar en la base de datos final.

### 2.2. Novedades CLC2000

Teniendo en cuenta la experiencia del primer inventario CLC (CLC90) se consideraron las siguientes novedades para I&CLC2000 reflejadas en la Tabla 1.

### 2.3. Descripción nomenclatura europea

La nomenclatura Corine Land Cover utilizada en el ámbito europeo se muestra en la Tabla 2. Es una nomenclatura jerárquica con tres niveles cuya descripción detallada se encuentra en el documento *CORINE Land Cover Technical Guide-Addendum 2000*, Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (EEA Mayo 2000). Esta es la nomenclatura en su mayor nivel de detalle (nivel 3) y es la utilizada para la generación de los productos europeos.

TABLA 1  
Novedades proyecto I&CLC2000

Requerimientos del usuario	CLC1990	CLC2000
El inventario CLC actualizado tendrá mayor consistencia temporal	Principalmente 1986-1995	2000 ±1 año
La precisión geométrica debe ser mejorada. Error RMS permitido: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imágenes de satélite</li> <li>• Datos temáticos</li> </ul>	50 m 100 m	25 m mejor que 100 m
La precisión temática permanece la misma	≥85%	≥85%
Se identificarán cambios menores que la mínima unidad cartografiada (25 ha)	—	Mínima superficie de cambio 5 Ha (para un área contigua)
Los resultados obtenidos en plazos más cortos	10 años	3 años
Los costes de producción deben ser sustancialmente menores que los del primer inventario (coste medio/km <sup>2</sup> )	6 €/km <sup>2</sup>	3 €/km <sup>2</sup>
La documentación de los datos y el proceso de producción debe mejorarse	Metadatos incompletos	Metadatos estándar
El acceso a los datos será más fácil	Política de difusión de los datos poco clara	Política de difusión acordada desde el principio
Las bases de datos geográficas básicas incluyendo las imágenes de satélite y de ocupación del suelo utilizadas para el análisis espacial en el ámbito europeo deben estar armonizadas	Inconsistencias entre la base de datos de referencia GISCO y CLC90	Cerrada cooperación con JRC y Eurostat para una política común GI/GIS

TABLA 2  
Nomenclatura Corine Land Cover europea

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
1. SUPERFICIES ARTIFICIALES	1.1. <i>Zonas urbanas</i>	1.1.1. Tejido urbano continuo 1.1.2. Tejido urbano discontinuo
	1.2. <i>Zonas industriales, comerciales y de transportes</i>	1.2.1. Zonas industriales o comerciales 1.2.2. Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados 1.2.3. Zonas portuarias
	1.3. <i>Zonas de extracción minera, vertederos y de construcción</i>	1.3.1. Zonas de extracción minera 1.3.2. Escombreras y vertederos 1.3.3. Zonas en construcción
	1.4. <i>Zonas verdes artificiales</i>	1.4.1. Zonas verdes urbanas 1.4.2. Instalaciones deportivas y recreativas
2. ZONAS AGRÍCOLAS	2.1. <i>Tierras de labor</i>	2.1.1. Tierras de labor en secano 2.1.2. Terrenos regados permanentemente 2.1.3. Arrozales
	2.2. <i>Cultivos permanentes</i>	2.2.1. Viñedos 2.2.2. Frutales 2.2.3. Olivares
	2.3. <i>Praderas</i>	2.3.1. Praderas
	2.4. <i>Zonas agrícolas heterogéneas</i>	2.4.1. Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes 2.4.2. Mosaico de cultivos 2.4.3. Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural 2.4.4. Sistemas agroforestales
3. ZONAS FORESTALES CON VEGETACIÓN NATURAL Y ESPACIOS ABIERTOS	3.1. <i>Bosques</i>	3.1.1. Bosques de frondosas 3.1.2. Bosques de coníferas 3.1.3. Bosque mixto
	3.2. <i>Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea</i>	3.2.1. Pastizales naturales 3.2.2. Landas y matorrales 3.2.3. Vegetación esclerófila 3.2.4. Matorral bascoso de transición





## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

**TABLA 3**  
*Países I&CLC2000 en la actualidad*

• Alemania	• Irlanda
• Austria	• Italia
• Bélgica	• Letonia
• Bulgaria	• Liechtenstein
• Chipre	• Lituania
• Croacia	• Luxemburgo
• Dinamarca	• Malta
• Eslovenia	• Polonia
• España	• Portugal
• Estonia	• Rumania
• Finlandia	• Chequia
• Francia	• Eslovaquia
• Grecia	• Suecia
• Holanda	• Reino Unido
• Hungría	

### 2.5. Productos

Los productos que se generarán en el ámbito europeo se describen en la Tabla 4, así como los Organismos encargados de producirlos. Los países participantes son los responsables de producir los productos

3, 4 y 11. Posteriormente en el apartado 8 se hará una descripción más detallada de éstos.

**TABLA 4**  
*Productos I&CLC2000 europeos*

Producto	Entregado por
Producto 1: Imágenes ortorrectificadas + hojas	EEA/JRC
Producto 2: Mosaico nacional IMAGE2000	EEA/JRC
Producto 3a: CLC2000 nacional Producto 3b: CLC90 revisado nacional	Países miembros
Producto 4: Base de datos de cambios CLC nacional	Países miembros
Producto 5: Mosaico europeo IMAGE2000	EEA/JRC
Producto 6a: CLC2000 europeo Producto 6b: CLC90 revisado europeo	EEA/JRC
Producto 7: Base de datos de cambios CLC europea	EEA/JRC
Producto 8: CLC 250 m ráster	EEA/JRC
Producto 9: CLC 100 m ráster	EEA/JRC
Producto 10: Estadísticas 1km <sup>2</sup> CLC	EEA/JRC
Producto 11: Metadatos nacionales	Países miembros
Producto 12: Metadatos europeos	EEA/JRC

EEA: European Environment Agency  
JRC: Joint Research Centre.

## Características del Proyecto I&CLC2000 España

# 3

### 3.1. Compromiso IGN-CNIG

Para llevar a cabo la producción de la base de datos Corine Land Cover 2000 (I&CLC2000), la AEMA, a través de los Puntos Focales Nacionales, ha pedido la colaboración de los Centros Nacionales de Referencia para Ocupación de Suelo.

En España, el Punto Focal Nacional es el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, quien se dirigió al IGN-CNIG, como Centro Nacional de Referencia de Ocupación del Suelo, para plantearle la colaboración con la AEMA con el fin de llevar a cabo la producción de la actualización de la base de datos Corine Land Cover en España.

Con fecha 4 de septiembre de 2000 el CNIG y el IGN confirmaron a la AEMA su disposición de llevar a cabo el proyecto I&CLC2000 en España conforme a las especificaciones establecidas por ésta, que definen una clasificación en 3 niveles de las entidades de ocupación del suelo. Entre los compromisos adquiridos específicamente por el CNIG se encuentra la obligación de asumir el 50% del coste total estimado por la AEMA para la ejecución del proyecto en España. Este 50% del coste total asciende a la cantidad de 789.000 euros.

La financiación de esta cantidad del proyecto en España corresponde a los principales usuarios finales de la base de datos:

- Administración General del Estado:
  - Ministerio de Medio Ambiente.
  - Ministerio de Fomento.
  - Ministerio de Economía y Hacienda (Instituto Nacional de Estadística).
  - Ministerio de Educación y Ciencia.
  - Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- 17 Comunidades Autónomas.
- 2 Ciudades autónomas.

### 3.2. Nomenclatura CLC2000 en España

Una vez que se ha decidido la actualización del CLC1990, se pretende que la base de datos resultante sea utilizada para aplicaciones medioambientales no sólo en el ámbito europeo sino también en el ámbito nacional y autonómico.

Esta es la razón por la que en España se ha hecho un esfuerzo en la actualización del Corine Land Cover, ampliando la nomenclatura de 5 niveles y 64 clases utilizada para el CLC90, a una nomenclatura también de 5 niveles y 85 clases para el CLC2000, consensuada por los usuarios finales. A continuación en la Tabla 5 se describen las dos nomenclaturas a nivel 5 del CLC90 y CLC2000 señalando en **negrita** las clases que han cambiado en la nomenclatura del CLC2000 respecto del CLC90.

TABLA 5  
Nomenclatura a nivel 5 utilizada en España

Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
1.1.1. Tejido urbano continuo		
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	1.1.2.1. Estructura urbana abierta	
	1.1.2.2. Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas	
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas industriales	
	1.2.1.2. Grandes superficies de equipamientos y servicios	
1.2.2. Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.1. Autopistas, autovías y terrenos asociados	
	1.2.2.2. Complejos ferroviarios	
1.2.3. Zonas portuarias		
1.2.4. Aeropuertos		
1.3.1. Zonas de extracción minera		
1.3.2. Escombreras y vertederos		
1.3.3. Zonas en construcción		
1.4.1. Zonas verdes urbanas		
1.4.2. Instalaciones deportivas y recreativas	1.4.2.1. Campos de golf	
	1.4.2.2. Resto de instalaciones deportivas y recreativas	
2.1.1. Tierras de labor en secano		
2.1.2. Terrenos regados permanentemente	2.1.2.1. Cultivos herbáceos en regadío	
	2.1.2.2. Otras zonas de irrigación	
2.1.3. Arrozales		
2.2.1. Viñedos	2.2.1.1. Viñedos en secano	
	2.2.1.2. Viñedos en regadío	
2.2.2. Frutales	2.2.2.1. Frutales en secano	
	2.2.2.2. Frutales en regadío	2.2.2.2.1. Cítricos
		2.2.2.2.2. Frutales tropicales
		2.2.2.2.3. Otros frutales en regadío
2.2.3. Olivares	2.2.3.1. Olivares en secano	
	2.2.3.2. Olivares en regadío	
2.3.1. Praderas		
2.4.1. Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	2.4.1.1. Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	
	2.4.1.2. Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío	
2.4.2. Mosaico de cultivos	2.4.2.1. Mosaico de cultivos en secano	2.4.2.1.1. Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano
		2.4.2.1.2. Mosaico de cultivos permanentes en secano
		2.4.2.1.3. Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano

**TABLA 5**  
*Nomenclatura a nivel 5 utilizada en España (continuación)*

Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	
2.4.3. Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	2.4.2.2. Mosaico de cultivos en regadío	2.4.2.2.1. Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío 2.4.2.2.2. Mosaico de cultivos permanentes en regadío 2.4.2.2.3. Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío	
	2.4.2.3. Mosaico de cultivos mixtos en seco y regadío		
	2.4.3.1. Mosaico de cultivos agrícolas en seco con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural		
	2.4.3.2. Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural		
	2.4.3.3. Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural		
	2.4.4. Sistemas agroforestales	2.4.4.1. Pastizales, prados o praderas con arbolado adherado	
		2.4.4.2. Cultivos agrícolas con arbolado adherado	
3.1.1. Bosques de frondosas	3.1.1.1. Perennifolias 3.1.1.2. Caducifolias y marcescentes 3.1.1.3. Otras frondosas de plantación 3.1.1.4. Mezcla de frondosas 3.1.1.5. Bosques de ribera 3.1.1.6. Laurisilva macaronésica		
3.1.2. Bosques de coníferas	3.1.2.1. Bosques de coníferas con hojas aciculares 3.1.2.2. Bosques de coníferas con hojas de tipo cupresáceo		
3.1.3. Bosque mixto			
3.2.1. Pastizales naturales	3.2.1.1. Pastizales supraforestales	3.2.1.1.1. Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos 3.2.1.1.2. Pastizales supraforestales mediterráneos 3.2.1.2.1. Otros pastizales templado-oceánicos 3.2.1.2.2. Otros pastizales mediterráneos	
	3.2.1.2. Otros pastizales		

TABLA 5  
Nomenclatura a nivel 5 utilizada en España (continuación)

Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
3.2.2. Landas y matorrales	3.2.2.1. Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila	
	3.2.2.2. Fayal-breza macaronésico	
3.2.3. Vegetación esclerófila	3.2.3.1. Matorrales esclerófilos mediterráneos	3.2.3.1.1. Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso
		3.2.3.1.2. Matorrales subarbusivos o arbustivos muy poco densos
	3.2.3.2. Matorrales xerófilos macaronésicos	
3.2.4. Matorral boscoso de transición	3.2.4.1. Matorral boscoso de frondosas	
	3.2.4.2. Matorral boscoso de coníferas	
	3.2.4.3. Matorral boscoso de bosque mixto	
3.3.1. Playas, dunas y arenales	3.3.1.1. Playas y dunas	
	3.3.1.2. Ramblas con poca o sin vegetación	
3.3.2. Roquedo	3.3.2.1. Rocas desnudas con fuerte pendiente (acantilados, etc.)	
	3.3.2.2. Afloramientos rocosos y canchales	
	3.3.2.3. Coladas lávicas cuaternarias	
3.3.3. Espacios con vegetación escasa	3.3.3.1. Xeroestepa subdesértica	
	3.3.3.2. Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión	
	3.3.3.3. Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa	
3.3.4. Zonas quemadas		
3.3.5. Glaciares y nieves permanentes		
4.1.1. Humedales y zonas pantanosas		
4.1.2. Turberas		
4.2.1. Marismas		
4.2.2. Salinas		
4.2.3. Zonas llanas intermareales		
5.1.1. Cursos de agua	5.1.1.1. Ríos y cauces naturales	
	5.1.1.2. Canales artificiales	
5.1.2. Láminas de agua	5.1.2.1. Lagos y lagunas	
	5.1.2.2. Embalses	
5.2.1. Lagunas costeras		
5.2.2. Estuarios		
5.2.3. Mares y océanos		

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

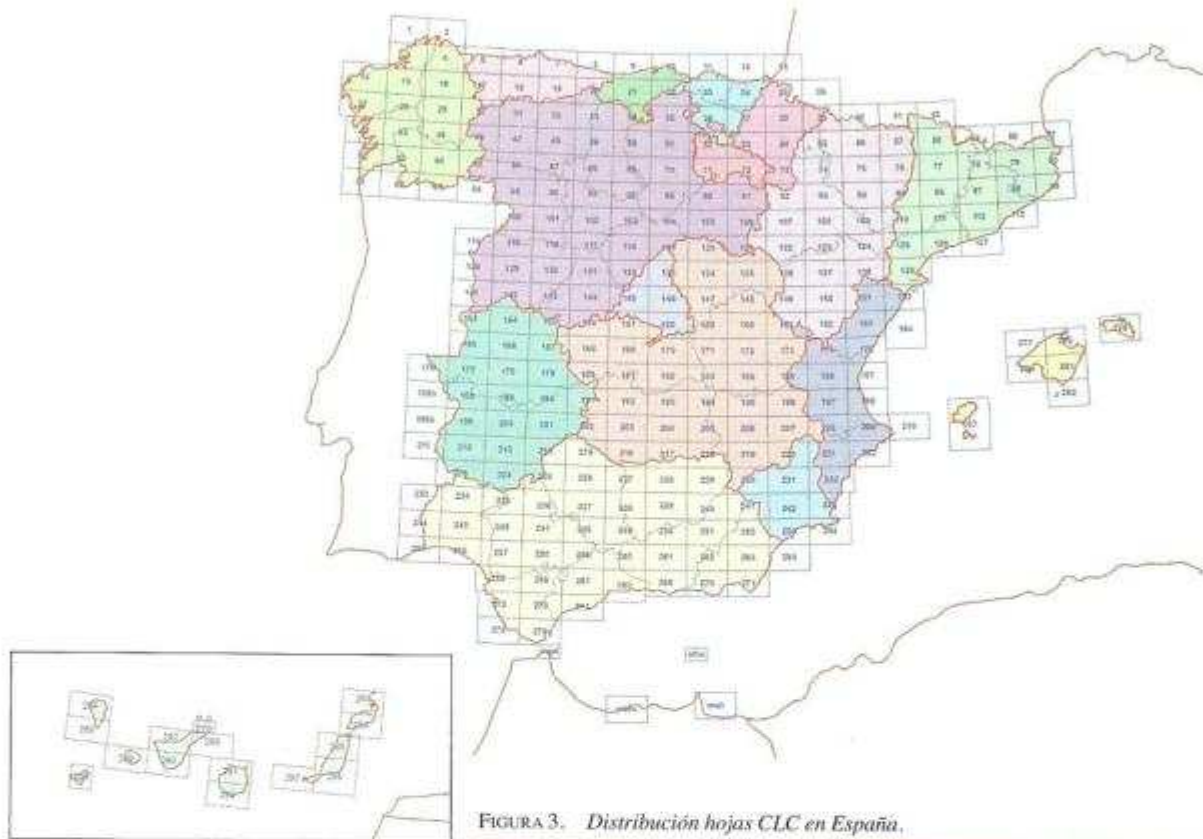


FIGURA 3. Distribución hojas CLC en España.

### 3.3. Cobertura geográfica

El territorio de España ocupa una superficie aproximada de 505.000 km<sup>2</sup> siendo uno de los países más grandes de la UE. La distribución del Corine Land Cover está compuesta de 299 hojas a escala 1:100.000.

España ocupa el 85% del territorio de la península Ibérica y además incluye las Islas Baleares, las Islas Canarias, Ceuta y Melilla y otras pequeñas islas del norte de África. Un 88% de su perímetro está rodeado por agua. La cordillera pirenaica que se prolonga 435 km desde el golfo de Vizcaya hasta el mar Mediterráneo forma la frontera natural con Francia; por el sur encontramos el estrecho de Gibraltar de 12 km de ancho que separa África de Europa. El principal elemento geográfico de España es la gran meseta central, poco arbolada, con una pendiente que

desciende de norte a sur y de este a oeste con una altura media de 610 m. La franja costera es estrecha, normalmente no mayor de 32 km de ancho y en muchas áreas rodeada por montañas que descienden abruptamente hacia el mar. Las seis grandes cadenas montañosas están alrededor de los 3000 m de altura (excepto el Pico del Teide con más de 3800 m).

Administrativamente, España alberga 50 provincias en 17 Comunidades Autónomas: Andalucía, Aragón, Principado de Asturias, Islas Baleares, País Vasco, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, La Rioja, Comunidad de Madrid, Región de Murcia y Comunidad Foral de Navarra, así como dos Ciudades Autónomas, Ceuta y Melilla.

## Organización I&CLC200

### 4.1. Equipos

La organización del proyecto I&CLC2000 en España surge de la premisa de involucrar al usuario final en la actualización de la cartografía. Por ello, para este proyecto, la Administración General del Estado a través de los Ministerios de Fomento; Medio Ambiente; Agricultura; Economía y Hacienda; Educación y Ciencia; e Industria, Turismo y Comercio, y los gobiernos de las Comunidades y Ciudades Autónomas están implicados en la financiación y producción del Corine Land Cover. En la figura 4 se ilustra la organización que a continuación se describe.

La Autoridad nacional del proyecto es la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional-Centro Nacional de Información Geográfica de España (IGN-CNIG) como Centro Nacional de Referencia en Ocupación del Suelo a través del Punto Focal Nacional, que en el caso de España es el Ministerio de Medio Ambiente.

La ejecución del proyecto es realizada por:

- El Instituto Geográfico Nacional, como responsable de la dirección nacional del proyecto, está a cargo de las siguientes tareas:

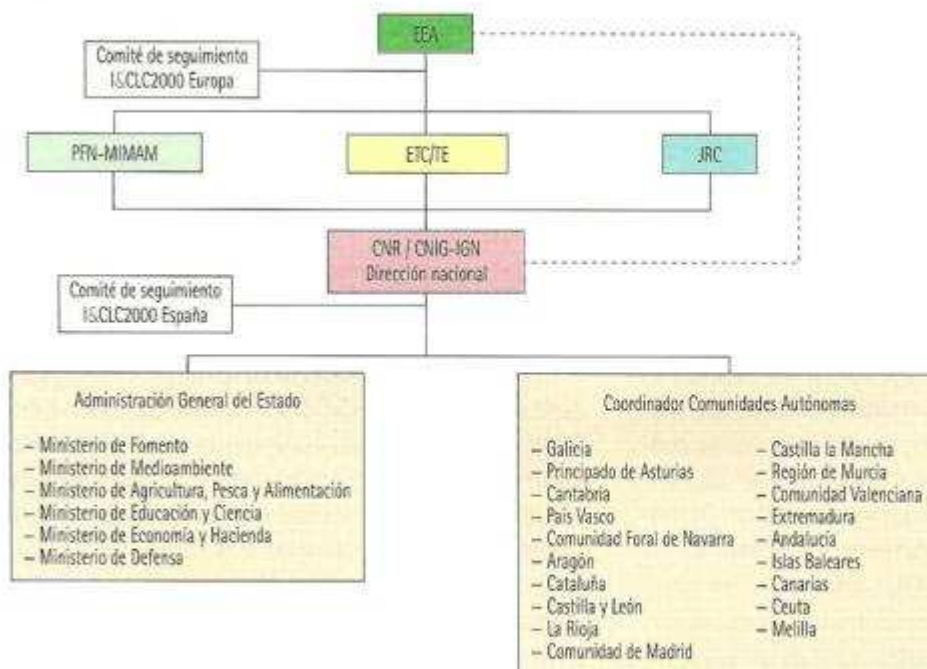


FIGURA 4. Organización del proyecto en España.

- Gestión del proyecto (control del presupuesto, calendarios de actividades, comunicación con las diferentes organizaciones europeas, etc.).
  - Dirección del proyecto en las diferentes Comunidades Autónomas compartida con las autoridades autonómicas.
  - Control de calidad y evaluación de las bases de datos.
  - Integración de los datos de los diferentes equipos autonómicos.
  - Intercambio de datos con la Agencia Europea de Medio Ambiente a través del Punto Focal Nacional.
  - Metadatos a nivel nacional.
- 19 equipos autonómicos a cargo de la cartografía de cambios en ocupación del suelo:
- Revisión y corrección de la base de datos CLC90.
  - Generación de la base de datos CLC2000.
  - Generación de la base de datos de cambios CLC.
  - Verificación de las bases de datos resultantes.
  - Acuerdo con las Comunidades limítrofes para armonizar la base de datos.
  - Metadatos a nivel autonómico.
- Primera reunión de nomenclatura (Madrid, 27 septiembre 2001. IGN). Llamados a esta reunión la Administración General del Estado y los gobiernos autonómicos.
- Lanzamiento del proyecto I&CLC2000 (Madrid, 20 noviembre 2001. IGN). Lanzamiento oficial del proyecto I&CLC2000 en España.
- Segunda reunión de nomenclatura (Madrid, 29 noviembre 2001. IGN). Convocados a esta reunión la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas. La nomenclatura final para CLC2000 fue consensuada en esta reunión.
- Primera reunión del Comité de Seguimiento Nacional (Madrid, 5 febrero de 2003). Convocados a esta reunión la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, así como los equipos técnicos subcontratados para la realización de los trabajos.
- Segunda reunión del Comité de Seguimiento Nacional (Palma de Mallorca, 30 octubre de 2003). Convocados a esta reunión la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, así como los equipos técnicos subcontratados para la realización de los trabajos.
- Reunión Fin de proyecto I&CLC2000 (Toledo, 29 junio de 2004). Conclusiones del proyecto I&CLC2000 en España y perspectivas de futuro.

#### 4.2. Reuniones

Han tenido lugar las siguientes reuniones en el marco del proyecto I&CLC2000:

- Primera reunión informativa. (Madrid, 20 septiembre 2000-Ministerio de Fomento) se convocó fundamentalmente a la Red EIONET.
- Segunda reunión informativa (Madrid, 21 noviembre 2000. Ministerio de Fomento).

#### 4.3. Formación

El seminario de formación impartido por el Equipo Técnico Europeo del CLC tuvo lugar en Barcelona del 26 al 28 de febrero de 2002 con la asistencia de los expertos de los equipos autonómicos involucrados en los procesos de producción y los responsables de la gestión en el ámbito nacional.



## Información utilizada

### 5.1. Base de Datos CLC90

En España, el proyecto CLC se inició en 1987 y finalizó en 1991 siendo llevada la coordinación por el Instituto Geográfico Nacional y bajo la supervisión del entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y la Comisión Europea.

Siendo esta base de datos CLC90 la fuente básica de información para la realización del CLC2000 analizaremos brevemente la metodología que se aplicó entonces.

Se utilizaron imágenes Landsat 5 principalmente del verano del año 1987, que se corrigieron geométricamente con una función polinómica de segundo orden. La fotointerpretación se llevó a cabo sobre unas salidas gráficas a escala 1:100.000 de estas imágenes en falso color así como otros datos auxiliares como mapas temáticos, fotografías aéreas, etc. Posteriormente se digitalizaron los mapas para introducirse en un sistema de información geográfica.

Para las tareas de fotointerpretación, el Instituto Geográfico Nacional decidió la organización del trabajo dividiendo el territorio nacional en siete áreas de trabajo. Este hecho hizo que estuvieran implicadas varias instituciones oficiales como la Xunta de Galicia, el Gobierno de Navarra, el Instituto Cartográfico de Cataluña, la Universidad de Alcalá de Henares, la Universidad Complutense de Madrid, la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y el Instituto Geográfico Nacional propiamente

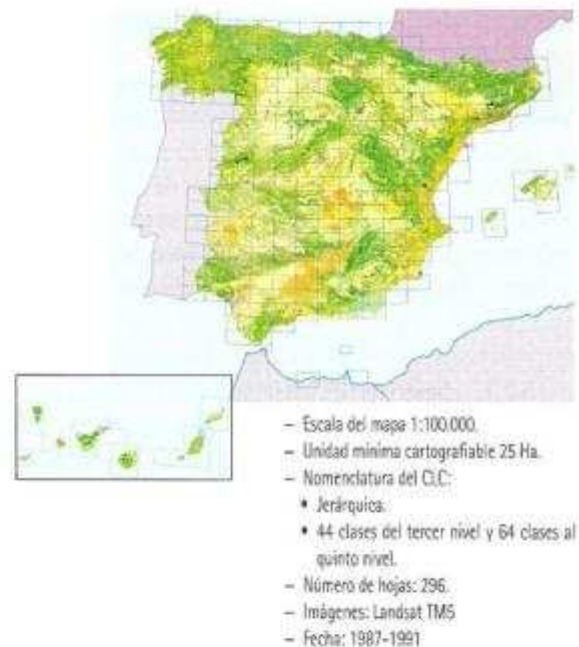


FIGURA 5. Características CLC90.

dicho. Otras empresas públicas y privadas participaron en la digitalización, integración de datos y tareas de edición.

La nomenclatura utilizada fue una nomenclatura a 5 niveles con 64 clases como se refleja en la Tabla 5.

La participación de un gran número de especialistas así como una buena organización y rigurosa coordinación garantizaron la completa realización del proyecto en treinta meses.

Desde su finalización, las bases de datos CLC90 han sido una fuente muy importante de información para aplicaciones agrícolas, medioambientales o forestales en el ámbito nacional y autonómico.

### 5.2. Imágenes de satélite

Las imágenes de satélite son la fuente básica para la actualización de la base de datos Corine Land Cover.

Para esta actualización se han utilizado imágenes Landsat 7 ETM, cuyas especificaciones se describen en la Tabla 6, de los años 1999 y 2000 para la península e Islas Baleares e incluso alguna de 2001 y 2002 en el caso de las Islas Canarias por la dificultad de encontrar imágenes libres de nubes en esta área geográfica.

#### 5.2.1. Selección de las imágenes

Para la selección de las imágenes cada país decidió las fechas en las que se consideraba óptimo el período de selección y las fechas de período ampliadas. En el caso de España estas fechas fueron:

- Período óptimo: Del 1 de julio al 31 de agosto.
- Período ampliado: Del 1 de junio al 30 de septiembre.

Los criterios para la selección fijados por el equipo IMAGE2000 han sido:

1. Imágenes sin nubes período óptimo año 2000.
2. Si no hay disponibilidad imágenes anteriores se elegirán con las siguientes prioridades:
  - Período ampliado año 2000.
  - Período óptimo año 1999.
  - Período ampliado año 1999.
3. Si no hay imágenes libres de nubes ni 1999 ni 2000 las prioridades serán en este orden:

- Período óptimo año 2001.
- Período ampliado año 2001.

El resultado de aplicar estos criterios ha llevado a la selección de las siguientes imágenes que se relacionan en la Tabla 6:

- Año 2000: 41 imágenes.
- Año 1999: 3 imágenes.
- Año 2001: 2 imágenes.
- Año 2002: 1 imagen.

TABLA 6  
Fechas de imágenes seleccionadas

Imagen	Fecha
196_32	2-jul-2000
196_33	2-jul-2000
197_31	1-ago-2000
197_32	1-ago-2000
197_33	1-ago-2000
198_30	16-sep-1999
198_31	17-ago-2000
198_32	16-sep-1999
198_33	17-ago-2000
199_30	9-sep-2000
199_31	8-ago-2000
199_32	8-ago-2000
199_33	8-ago-2000
199_34	8-ago-2000
199_35	24-ago-2000
200_30	30-jul-2000
200_31	15-ago-2000
200_32	15-ago-2000
200_33	15-ago-2000
200_34	15-ago-2000
200_35	14-jul-2000
201_30	21-jul-2000
201-31	7-sep-2000

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

**TABLA 6**  
*Fechas de imágenes seleccionadas (continuación)*

Imagen	Fecha
201_32	22-ago-2000
201_33	22-ago-2000
201_34	2-ago-2000
201_35	22-ago-2000
202_30	13-ago-2000
202_31	12-jul-2000
202_32	12-jul-2000
202_33	12-jul-2000
202_34	12-jul-2000
202_35	12-jul-2000
203_30	5-sep-2000
203_31	5-sep-2000
203_32	5-sep-2000
203_33	19-jul-2000
203_34	19-jul-2000
204_30	24-jul-1999
204_31	24-jun-2000
205_30	16-jun-2000
205_40	5-oct-2000

### 5.2.2. Descripción de las imágenes

Como ya se ha mencionado se han utilizado imágenes Landsat 7 ETM cuyas especificaciones se muestran en la Tabla 7.

Estas imágenes han sido georreferenciadas y orto-rectificadas por el equipo IMAGE2000 sobre la base de puntos de control tomados en mapas 1:25.000 (MTN25) del IGN y utilizando un Modelo Digital del Terreno de 90 m de paso de malla con EMC horizontal <25m y EMC en Z <15m.

El sistema de referencia de las imágenes entregadas es para la península e Islas Baleares:

**TABLA 7**  
*Especificaciones técnicas imágenes Landsat 7 ETM*

Banda	Rango espectral	Tamaño píxel final (m)
ETM1	0,45-0,515	25
ETM2	0,525-0,605	25
ETM3	0,63-0,69	25
ETM4	0,75-0,9	25
ETM5	1,55-1,75	25
ETM6	10,4-12,5	25
ETM7	2,09-2,35	25
ETM Pan	0,52-0,9	12,5

- Datum ED50.
- Elipsoide INT1909 (Hayford).
- Proyección UTM (husos 29, 30 y 31).

y para el caso de las Islas Canarias:

- Datum WGS84
- Elipsoide INT1909 (Hayford)
- Proyección UTM (huso 28)

Las imágenes resultantes están remuestreadas por convolución cúbica a 25m y 12,5m para la banda pancromática.

No se ha aplicado sobre ellas ningún proceso de calibración atmosférica sino solamente correcciones radiométricas estándar.

### 5.2.3. Validación de las imágenes

La geometría de las imágenes IMAGE2000 recibidas ha sido validada por el equipo del Instituto Geográfico Nacional.

El método de validación ha consistido en la comparación entre las imágenes de IMAGE2000 y ortofoto-



FIGURA 6. Disponibilidad de ortofoto para validación.

tos digitales de 1 m de resolución remuestreadas a 5 m, disponibles para la mayor parte del territorio nacional. En las zonas en las que no estaba disponible la ortofoto se ha utilizado cartografía 1:25.000 del MTN. Esta comparación de las coordenadas se hacía en el punto más cercano a la intersección de la imagen con una malla regular de 10 x 10 km. En la figura 6 se muestra la zona del territorio con ortofoto disponible.

Las imágenes compartidas con Francia y Portugal han sido sólo validadas en su parte española. Se generó un informe con los resultados de la validación de cada una de las escenas.

El resumen de los resultados de la validación es el siguiente:

- RMSExy final: 17,97 m.
- Media de puntos utilizados: 21.
- Imágenes no admitidas: 2.

Estas dos imágenes no admitidas fueron de nuevo georreferenciadas siendo admitidas en la validación posterior.

### 5.2.4. Imágenes de fusión de Landsat 7 ETM+Pan

Con el fin de unir la información de color de la imagen multiespectral y la información estructural de la imagen pancromática se realizaron las imágenes de fusión de Landsat 7 ETM+Pan por el equipo del Instituto Geográfico Nacional.

El método empleado fue el de Filtro de Paso Alto del cual se hace un esquema en la Figura 7. Este método ha consistido en lo siguiente:

#### 1. Condiciones iniciales:

- Las dos imágenes estarán corregidas geoméricamente con el mismo tamaño de pixel.
- Para ello es necesario hacer un remuestreo de la imagen multiespectral. En nuestro caso pasar de 25 m a 12.5 m.
- El método empleado consiste en hacer una corrección geométrica según el modelo Afinne, multiplicando simplemente la escala del pixel en X y en Y por 2 y dejando los

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

demás parámetros por defecto. El método de remuestreo que se ha empleado es el de Convolución cúbica.

- En la imagen resultante del remuestreo, que tiene un tamaño de píxel de 12.5 m, para que coincida exactamente con la PAN, deben ser corregidas las coordenadas de la esquina superior izquierda de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} ULX &= ULX + (\_ \text{ píxel}) \text{ m} \\ ULY &= ULY - (\_ \text{ píxel}) \text{ m} \end{aligned}$$

En este caso se ha sumado 6.25 m a la X y restado 6.25 m a la Y.

### 2. Cálculo de la información estructural:

- Aplicar un filtro de convolución de tipo gradiente de 5\*5 a los datos PAN. El kernel que resulta GRAD(PAN) es:

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 24 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

- Este filtrado se hace en dos pasos:

- Se ha aplicado un filtro de media moving 5\*5 (con coeficientes iguales) a los datos PAN dando lugar a SMOOTH(PAN).
- Se ha restado SMOOTH(PAN) de los datos originales PAN resultando GRAD(PAN):

$$\text{GRAD(PAN)} = \text{PAN} - \text{SMOOTH(PAN)}$$

De aquí resulta una imagen con una distribución casi simétrica alrededor de cero, por lo que existirán también valores negativos. Sin embargo, ésta no es calculada directamente sino junto con el paso 2.

### 3. Fusión:

- La información estructural se añade a todas las bandas procesadas de Landsat TM:

$$\begin{aligned} \text{MERGED(TM3, PAN)} &= \text{TM3} + \text{CONST} \cdot \text{GRAD(PAN)} = \\ &= \text{TM3} + \text{CONST} \cdot [\text{PAN} - \text{SMOOTH(PAN)}] \end{aligned}$$

$$\text{MERGED(TM4, PAN)} = \text{TM4} + \text{CONST} \cdot [\text{PAN} - \text{SMOOTH(PAN)}]$$

$$\text{MERGED(TM5, PAN)} = \text{TM5} + \text{CONST} \cdot [\text{PAN} - \text{SMOOTH(PAN)}]$$

- Esto es una simple combinación lineal de tres imágenes, CONST se usa como un factor de peso para equilibrar la información

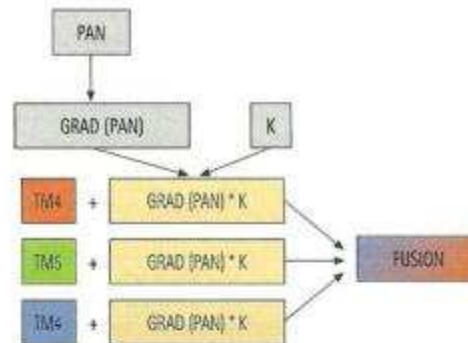


FIGURA 7. Metodología de fusión.

estructural y la espectral. Su valor por defecto es 1. La evaluación visual en la pantalla debe ser utilizada para controlar el resultado. Los valores óptimos de CONST dependen de la época de adquisición de la imagen, rango dinámico, etc. (En el caso de una imagen de agosto, la CONST = 2.5 fue considerada como óptima).

### 5.2.5. Imágenes CLC90

Las imágenes Landsat 5 utilizadas para generar el CLC1990 están disponibles en formato digital en el Instituto Geográfico Nacional. Con el fin de utilizar una referencia geométrica única, además de corregir algunos errores que existían en la georreferenciación y efectuar la corrección por el relieve que no se había realizado entonces, las imágenes originales utilizadas para generar el CLC90 fueron corregidas de nuevo por el equipo del Instituto Geográfico Nacional utilizando como referencia las imágenes validadas de IMAGE2000 y un MDT de 200 m de paso de malla disponible en el Instituto Geográfico Nacional.

Las fechas de las imágenes utilizadas para generar el CLC90 se muestran en la Tabla 8.

TABLE 8  
*Fechas imágenes utilizadas para generar el CLC90*

Escena	O	Fecha	Escena	O	Fecha
196-32	4	09/09/87	198-31	2	07/09/87
196-33	1	25/09/87	198-31	3	07/09/87
197-31	C	23/08/90	198-31	4	07/09/87
197-32	4	16/09/87	198-32	1	26/06/84
197-33	1	16/09/87	198-32	3	26/06/84
197-33	2	16/09/87	198-33	3	23/09/87
197-33	3	16/09/87	199-30	3	14/09/87
198-30	3	07/09/87	199-30	4	14/09/87
198-30	4	07/09/87	199-31	1	14/09/87
198-31	1	07/09/87	199-31	2	14/09/87

TABLE 8  
*Fechas imágenes utilizadas para generar el CLC90 (continuación)*

Escena	O	Fecha	Escena	O	Fecha
199-31	3	14/09/87	200-34	3	17/06/87
199-31	4	14/09/87	200-34	4	17/06/87
199-32	1	14/09/87	200-35	1	04/08/87
199-32	2	14/09/87	200-35	2	04/08/87
199-32	3	14/09/87	201-30	1	11/08/87
199-32	4	14/09/87	201-30	2	11/08/87
199-33	1	26/06/87	201-30	3	11/08/87
199-33	2	26/06/87	201-30	4	11/08/87
199-33	3	26/06/87	201-31	C	07/07/86
199-33	4	26/06/87	201-32	C	11/08/87
199-34	1	26/06/87	201-33	1	12/09/87
199-34	2	26/06/87	201-33	2	12/09/87
199-34	3	26/06/87	201-33	3	12/09/87
199-34	4	26/06/87	201-33	4	12/09/87
199-35	1	14/09/87	201-34	1	08/06/87
200-30	1	20/08/87	201-34	2	08/06/87
200-30	3	20/08/87	201-34	3	08/06/87
200-30	4	20/08/87	201-34	4	08/06/87
200-31	1	04/08/87	201-35	1	26/07/87
200-31	2	04/08/87	201-35	2	26/07/87
200-31	3	04/08/87	201-35	3	26/07/87
200-31	4	04/08/87	202-30	1	05/09/88
200-32	1	04/08/87	202-30	2	05/09/88
200-32	2	04/08/87	202-30	3	02/08/87
200-32	3	04/08/87	202-30	4	02/08/87
200-32	4	04/08/87	202-31	C	18/08/87
200-33	1	17/06/87	202-32	1	18/08/87
200-33	2	17/06/87	202-32	2	18/08/87
200-33	3	17/06/87	202-32	3	18/08/87
200-33	4	17/06/87	202-32	4	18/08/87
200-34	1	17/06/87	202-33	1	02/08/87
200-34	2	17/06/87	202-33	2	02/08/87

## Corine Land Cover - Proyecto I&amp;CLC2000

**TABLA 8**  
*Fechas imágenes utilizadas  
para generar el CLC90 (continuación)*

Escena	0	Fecha	Escena	0	Fecha
202-33	3	02/08/87	204-30	2	30/09/86
202-33	4	02/08/87	204-30	3	30/09/86
202-34	1	18/08/87	204-30	4	30/09/86
202-34	2	18/08/87	204-31	1	31/07/87
202-34	3	18/08/87	204-31	2	31/07/87
202-34	4	18/08/87	204-31	4	31/07/87
202-35	2	15/06/87	205-30	2	17/08/85
203-30	1	10/09/87	205-30	3	08/09/87
203-30	2	10/09/87	205-30	4	17/08/85
203-30	3	10/09/87	205-31	2	10/09/88
203-30	4	10/09/87	205-40	3	09/08/88
203-31	C	10/09/87	205-40	F	02/10/90
203-32	1	10/09/87	206-40	4	17/09/88
203-32	2	10/09/87	206-41	1	20/11/88
203-32	3	10/09/87	206-41	2	20/11/88
203-32	4	10/09/87	207-40	3	23/08/88
203-33	1	10/09/87	207-40	4	23/08/88
203-33	2	10/09/87	207-41	1	23/08/88
203-33	4	10/09/87	207-41	2	22/07/88
203-34	2	10/09/87	208-40	F	08/11/90
203-34	4	10/09/87	208-41	2	15/09/88
204-30	1	09/07/85			

### 5.3. Información auxiliar

Además del CLC90 original y de las imágenes de satélite, se han utilizado otros datos auxiliares como ayuda a la fotointerpretación suministrados por el IGN como son:

- Línea de costa.
- Línea de frontera con Francia y Portugal.

- Límites administrativos de las Comunidades Autónomas.
- Malla de distribución de hojas CORINE 1:100.000.
- BCN200.

Además, las Comunidades Autónomas han puesto a disposición del proyecto aquellos datos que tenían disponibles. En la Tabla 9 se muestra la información adicional que ha utilizado cada Comunidad Autónoma.

### 5.4. Directrices de trabajo, manuales y guías técnicas

Los documentos de trabajo utilizados como guía técnica de este proyecto han sido elaborados conjuntamente por el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (*Joint Research Centre, Ispra, Italia*), la Agencia Europea de Medio Ambiente (*European Environment Agency, Copenhagen, Dinamarca*) y el Centro Temático Europeo de Medio Ambiente Terrestre (*European Topic Centre of Terrestrial Environment, Barcelona, España*).

Estos documentos son:

- Technical and Methodological Guide for updating Corine Land Cover Data Base, JRC-EEA (1997).
- Corrigenda, Technical and Methodological Guide for updating Corine Land Cover Data Base, JRC-EEA (julio 2000).
- CORINE Land Cover technical guide- Addendum 2000, EEA (mayo 2000).
- CORINE Land Cover Update 2000. Technical Guidelines, JRC-EEA (diciembre 2002). Incluye Metadatos.
- Terms of Reference for I&CLC2000 project participation at National level, JRC-EEA (julio 2000).

El Área de Teledetección del Instituto Geográfico Nacional como dirección técnica del proyecto, también ha elaborado una serie de documentos que

TABLA 9  
*Datos auxiliares utilizados por las Comunidades Autónomas*

Comunidad Autónoma	Datos auxiliares
Andalucía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del suelo de Andalucía: mapa que se actualiza cuatrienalmente desde 1991 con 162 clases.</li> <li>- Ortofotos 1m año 1999.</li> <li>- Fotografías aéreas a diferentes escalas para la totalidad de la región.</li> <li>- Cobertura de imágenes WIFS mensual completa desde el año 1997.</li> <li>- Mapa de Usos y Aprovechamientos del MAPA.</li> <li>- Bases cartográficas.</li> </ul>
Aragón	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa Forestal de Aragón: Realizado sobre un vuelo del año 1987 a 1:50.000.</li> <li>- Mapa de glaciares del Pirineo aragonés.</li> <li>- Mapa de denominaciones de origen vitícola.</li> <li>- Mapa de zonas de regadío.</li> </ul>
Asturias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ortofoto digital 1:25.000 (1995).</li> <li>- Cartografía Temática Ambiental 1:25.000 del Principado de Asturias. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografía.</li> <li>• Ríos.</li> <li>• Roquedos.</li> <li>• Geomorfología.</li> <li>• Vegetación (200 clases).</li> </ul> </li> </ul>
Baleares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de usos del suelo a 1:200.000.</li> </ul>
Canarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ortofoto digital de Canarias (2001).</li> <li>- Mapa de Ocupación del Suelo 1:25.000 de Canarias (1998).</li> </ul>
Cantabria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ortofoto digital 1:10.000 (2001).</li> <li>- Fotografía aérea 1988.</li> <li>- Mapas digitales topográficos 1:25.000 del IGN.</li> <li>- Mapas digitales topográficos 1:5.000 del Gobierno de Cantabria.</li> </ul>
Castilla-La Mancha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobertura de ortofoto digital de Castilla-La Mancha de 1997 en mosaicos por hojas 1:100.000 y por provincias.</li> <li>- Mapa Forestal Nacional en formato digital.</li> <li>- Trabajo de campo.</li> </ul>
Castilla y León	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa forestal del año 2000.</li> <li>- Ortofoto escala 1:33.000 (años 1997 y 1998).</li> <li>- Mapa Fotoclimático.</li> <li>- Inventario oleícola del año 2000.</li> <li>- Inventario Vitivinícola del año 2000.</li> <li>- Inventario de zonas húmedas.</li> <li>- Cascos urbanos de BCN200.</li> <li>- Plan Nacional de Regadíos.</li> </ul>



TABLA 9  
Datos auxiliares utilizados por las Comunidades Autónomas (continuación)

Comunidad Autónoma	Datos auxiliares
Cataluña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos del suelo 1987 a 1:250.000.</li> <li>- Usos del suelo 1992 1:250.000.</li> <li>- Usos del suelo 1997 1:250.000.</li> <li>- Mapa de cubiertas del suelo de Catalunya 1:100.000.</li> <li>- Mapa de cultivos y aprovechamientos 1:50.000.</li> <li>- Mapa de suelos del Delta del Ebro 1:50.000.</li> </ul>
Ceuta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa Topográfico a 1:25.000 del 2002.</li> </ul>
Extremadura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ortofoto escala 1:33.000 (años 1997 y 1998).</li> <li>- Imágenes Landsat de los años 1984, 1991 y 1995.</li> <li>- Mapa Forestal (1989-1996).</li> <li>- Plan Nacional de regadíos del 2002.</li> </ul>
Galicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de coberturas e usos do solo a 1:25.000.</li> </ul>
Madrid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imagen IKONOS 2 (septiembre de 2002).</li> <li>- Ortofoto a escala 1:8000 (año 1999).</li> <li>- BCN200.</li> <li>- BCN25.</li> <li>- Imagen IRS (2000).</li> <li>- Mapa de repoblaciones.</li> <li>- Mapa de vegetación (años 1982 y 1997).</li> <li>- Mapa Topográfico 1:5000.</li> </ul>
Melilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa Topográfico a 1:25.000 del 2003.</li> </ul>
Murcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa Forestal Español escala 1:50.000 (sobre ortofoto año 1997).</li> <li>- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (actualización año 2000).</li> <li>- Ortofoto SIG Oleícola 1:40.000 (años 1997 y 1998).</li> </ul>
Navarra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (actualización año 2000).</li> <li>- Ortofoto SIG Oleícola 1:40.000 (años 1997 y 1998).</li> </ul>
País Vasco	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ortofoto color 1:25.000 del año 1991 de todo el País Vasco.</li> <li>- Mapa de vegetación del País Vasco 1:25.000 de 1991.</li> <li>- Ortofoto color 5.000 del año 2001.</li> </ul>
Rioja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa forestal de la Comunidad Autónoma a 1:10.000.</li> <li>- Ortofoto color de 0.5 m de julio del 2000.</li> </ul>
Valencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa Topográfico de la Comunidad Valenciana a 1:10.000.</li> <li>- Ortofoto digital color a 1:5.000.</li> </ul>

resumen los aspectos más importantes de estas guías o amplían otros aspectos que no estaban suficientemente claros, además de establecer los criterios que rigen la participación de los equipos autonómicos:

- Términos de Referencia para la Participación de las Comunidades Autónomas en la Actualización de CORINE Land Cover (Proyecto I&CLC2000), IGN (abril 2002).
- Guía metodológica de actualización, IGN (abril 2001).
- Informe técnico de CLC90 del IGN/CNIG, IGN (2001).
- Informe técnico de I&CLC2000 del IGN/CNIG, IGN (2001).
- Nomenclatura 5.º nivel utilizada para el CLC90.
- Nomenclatura 5.º nivel consensuada en la reunión del 29 de noviembre de 2001 para ser utilizada en CLC2000.
- Descripción nomenclatura Metodología para la verificación del CLC90 corregido, IGN (octubre 2002).
- Ficha de verificación CLC90 corregido, IGN (octubre 2002).
- Metodología para la verificación del CLC2000, IGN (octubre 2002). Ficha de verificación CLC2000, IGN (octubre 2002).
- Informe técnico del estado de CLC90 por hojas (excepto Andalucía, Cataluña).

## Metodología

### 6.1. Preparación

La implicación de las Comunidades Autónomas en las tareas de producción ha hecho necesaria la firma de convenios con cada una de ellas para la realización de la actualización del CLC.

También ha sido necesaria la preparación previa de los datos a entregar a las Comunidades Autónomas para hacerse cargo de la fase de producción. La información básica enviada a los equipos ha sido la siguiente:

- CLC1990 original.
- Imágenes Landsat5 utilizadas para generar CLC1990.
- Escenas de IMAGE2000 Multiespectrales y Pancromáticas.
- Escenas de fusión de IMAGE2000.
- Documentación técnica.
- Información auxiliar: BCN200, línea de costa, límites administrativos.

Además, cada equipo autonómico ha recopilado la información auxiliar disponible para su utilización en el proyecto, tal y como se recoge en el apartado 5.3.

### 6.2. Procedimientos de trabajo

Los equipos de las Comunidades Autónomas son responsables de la obtención de los productos a nivel 3 y 5 de su territorio:

- CLC90 revisado.
- CLC00.
- Base de datos de Cambios.
- Estadísticas.
- Metadatos (autonómicos y por hoja).

Siempre teniendo en cuenta que el objetivo es la obtención de esos productos con unos niveles de calidad adecuados y basándose en los procedimientos descritos en la Guía Técnica, en España se han utilizado tres metodologías diferentes:

- Producción de CLC90 revisado como base para producir CLC2000.
- Producción de CLC2000 a partir de una BD regional de ocupación del suelo y «desactualización» para obtener el CLC90 corregido.
- Producción de CLC2000 y CLC90 corregido a partir de dos BD regionales de ocupación del suelo de fechas similares.

#### 6.2.1. Producción de CLC90 revisado como base para producir CLC2000

La metodología empleada por la mayoría de los equipos se ilustra en la Figura 8 y consiste en la obtención de un CLC90 revisado, utilizando las imágenes de IMAGE2000, que servirán de base para tener el CLC00 por actualización del CLC90.

La base de datos de cambios potenciales se obtiene por la diferencia de estas dos bases de datos.

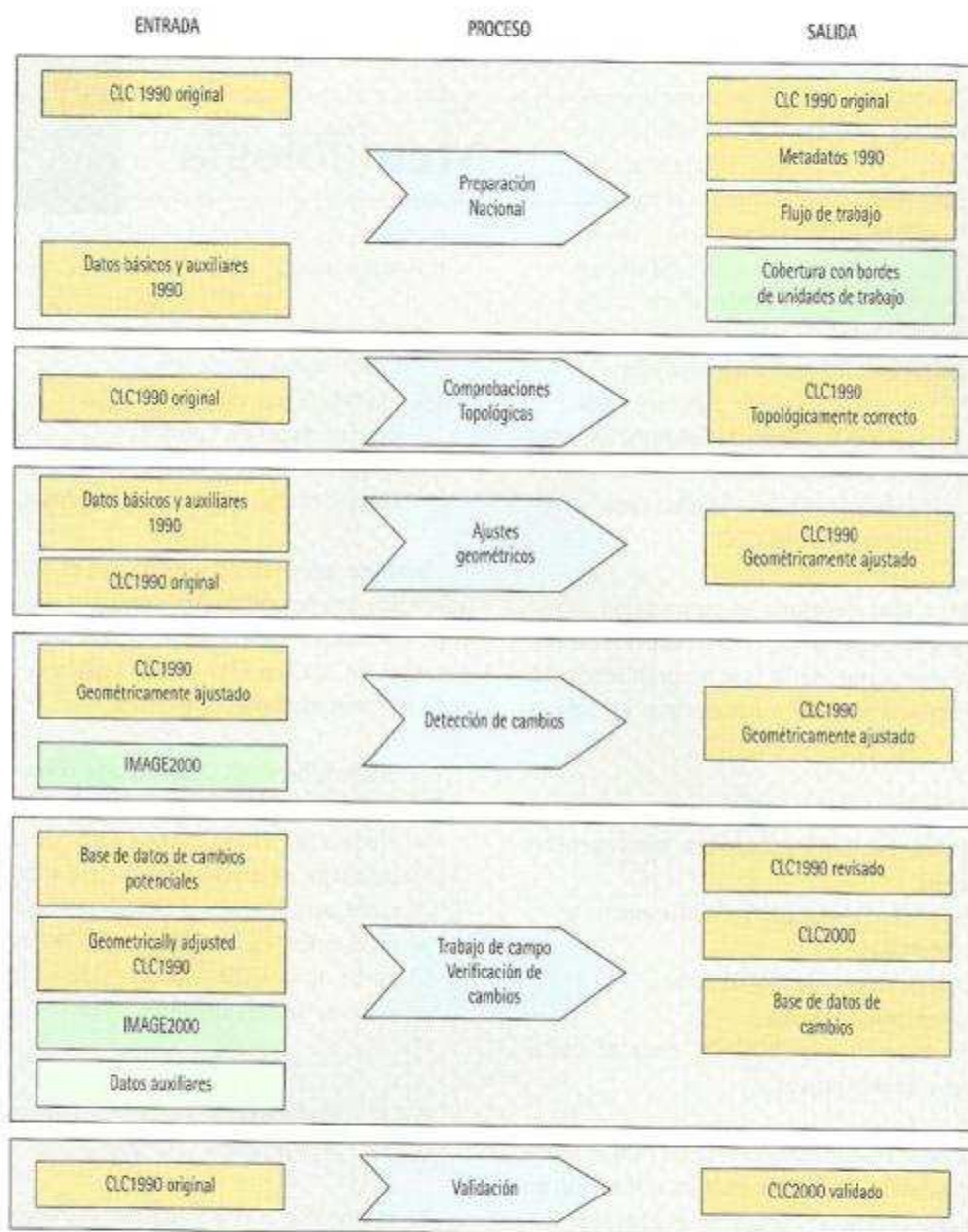


FIGURA 8. Metodología de trabajo propuesta.

## Corine Land Cover - Proyecto I&amp;CLC2000

6.2.2. *Producción de CLC2000 a partir de una BD autonómica de ocupación del suelo y «desactualización» para obtener el CLC90 corregido*

Otro procedimiento para llegar a obtener los mismos productos es utilizar como punto de partida una base de datos autonómica de ocupación del suelo de un año cercano al año 2000 y normalmente de mayor escala.

Mediante una pasarela se convierte la nomenclatura de este mapa en la nomenclatura CLC para obtener un CLC00 aproximado.

Este CLC00 aproximado, mediante la fotointerpretación de las imágenes de IMAGE2000 y de la ortofoto digital, sobre todo en las zonas con nubes, nos lleva a obtener el definitivo CLC00.

A partir de esta base de datos CLC00 y de las imágenes de satélite utilizadas para generar el CLC90 original se obtiene por «desactualización» el CLC90 revisado.

Por diferencia de CLC90 y CLC00 se obtiene la base de datos de cambios potenciales que debe ser verificada posteriormente y a partir de este punto la metodología es idéntica a la del apartado anterior.

La ventaja de este método es que se evita la labor de ajuste geométrico y comprobación temática del CLC90 original.

Como ejemplo de utilización de este procedimiento está el CLC de Canarias, donde se ha utilizado como base de datos de ocupación del suelo el Mapa de Ocupación del Suelo de Canarias a escala 1:25.000 del año 1998.

6.2.3. *Producción de CLC2000 y CLC90 corregido a partir de dos BD autonómicas de ocupación del suelo de fechas similares*

El tercer procedimiento para llegar a obtener los productos mencionados es utilizar como punto de par-

tida dos bases de datos autonómicas de ocupación del suelo de dos años diferentes cercanos a 1990 y 2000, y también normalmente de mayor escala.

Mediante una pasarela se convierte la nomenclatura de estos mapas en la nomenclatura CLC, con lo que se obtiene un CLC90 y un CLC00 aproximados.

Estas dos bases de datos deben ser revisadas mediante fotointerpretación de las imágenes utilizadas para generar el CLC90 y de las imágenes de IMAGE2000 respectivamente, y con la utilización de la información auxiliar disponible con el fin de obtener el CLC90 revisado y el CLC00.

Por diferencia del CLC90 revisado y CLC00 se obtiene la base de datos de cambios potenciales que debe ser verificada posteriormente como en los casos anteriores.

La ventaja de este método es que, además de evitar la fase de ajuste geométrico y comprobación temática del CLC90 original, reduce en gran parte el proceso de fotointerpretación.

El ejemplo de aplicación de esta metodología es el CLC de Andalucía donde se ha utilizado para la actualización del CLC00 el Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo de Andalucía de los años 1991 y 1999.

### 6.3. Verificación

#### 6.3.1. Verificación interna

El objetivo de la verificación es asegurar la homogeneidad del producto y la exactitud temática que deben alcanzar las bases de datos generadas.

En las diferentes fases de la producción, las bases de datos que se van obteniendo son verificadas por el responsable de cada equipo autonómico, que será

distinta persona de la que ha realizado la fotointerpretación. Esta verificación se hará siempre antes de pasar a una fase siguiente lo cual permitirá corregir errores que, de otra forma, se irían acumulando. Las bases de datos que se han verificado son el CLC90 revisado y la base de datos de cambios, ya que se entiende que el CLC00 queda incluido en estas dos verificaciones.

Esta verificación se ha hecho por unidades de trabajo y se han comprobado tanto geometría como topología y temática, utilizando para ello datos exógenos no utilizados en la fotointerpretación (fotografías aéreas, ortofotos, imágenes de otros sensores, etc., siempre de fechas próximas o similares a las imágenes utilizadas para la formación de la base de datos) o realizando trabajo de campo. Las unidades de trabajo en las que se incumpla alguno de los puntos a controlar deberán volver al proceso de producción.

Para este fin la dirección nacional del proyecto ha elaborado una Ficha de verificación que aparece como anexo a este documento.

Las comprobaciones se hacen en toda la unidad de trabajo y en todas y cada una de ellas, excepto el control sistemático de la geometría que se hace sobre una malla de 10 x 10 km., para el CLC90 revisado y la base de datos de cambios. Estas comprobaciones son:

### 1. Control geométrico

- Control sistemático de la geometría: Se toman puntos de control para lo cual se superpone una malla de 10 x 10 km, cuyo origen es la esquina superior izquierda de la unidad de trabajo. En los polígonos donde estén los puntos de intersección de la malla se comprueban todos los aspectos de la base de datos (geometría, topología y semántica).

En la proximidad de los vértices de la malla se comprueba la distancia entre el vector y su punto homónimo en la imagen que sea reconocible. Se calcula la raíz cuadrada del error medio cuadrático que no puede ser superior a 50 metros.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (XR_i^2 + YR_i^2)}{n-1}} \geq 50$$

RMSE = Raíz Cuadrada del Error Medio Cuadrático.

$n$  = número total de puntos de control.

$Xr_i$  = X residual del punto de control  $i$ .

$Yr_i$  = Y residual del punto de control  $i$ .

- Polígonos que presentan un desplazamiento superior a 50 m en la base de datos de cambios y a 100 m en el CLC90 revisado, con respecto a la imagen: se comprueba la no existencia de estos desplazamientos. Esto se ha comprobado en toda la unidad de trabajo.



Desplazamiento superior a 50 m

- Polígonos con área inferior a 25 ha, excepto núcleos urbanos y láminas de agua a nivel 5: se comprueba la no existencia de estos polígonos en toda la unidad de trabajo.



Desplazamiento menor 25 Ha

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

- Zonas de cambio con superficie menor de 5 ha. o con desplazamiento en el borde inferior a los 100 m.: se comprueba que no existen en toda la unidad de trabajo.
- Elementos lineales con anchura inferior a 100 metros: se comprueba que no existen en toda la unidad de trabajo *o excepción* a nivel 5 de:
  - Ríos de primer orden: Se han representado los ríos de primer orden de la BCN200, aunque en algunos tramos el ancho sea sensiblemente inferior a 100 m, con objeto de dar una continuidad a estos elementos cartográficos, a excepción de los tramos relativos al nacimiento del río donde su ancho puede ser muy pequeño. Los ríos de la BCN que tendrán obligatoriamente representación cartográfica en el nuevo CLC2000 serán: Duero, Ebro, Guadalquivir, Guadiana, Júcar, Miño, Segura y Tajo.
  - Vías de Comunicación: Se han representado las vías de comunicación relativas a autovías y autopistas, aún cuando pudiera ocurrir que alguna de ellas tuviera un ancho inferior a los 100 metros.
- Detección de casos forzados geométrica-mente: los polígonos que se cortan en el marco de una hoja deben tener continuidad geométrica. Se ha comprobado que no existen polígonos que no casen o polígonos con case defectuoso en toda la unidad de trabajo.



Polígonos sin casar

### 2. Control topológico

- Errores de nodo: «dangles» o arcos colgados: se comprueba su no existencia.
- Polígonos con errores de etiqueta: se comprueba que no existen los siguientes casos:
  - Polígonos sin etiqueta.
  - Polígonos con varias etiquetas.



Dos etiquetas en el mismo Polígono

- Polígonos contiguos con la misma etiqueta.

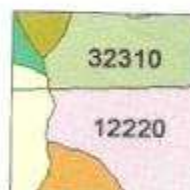


Polígonos contiguos con la misma etiqueta

- Polígonos con código no incluido en la nomenclatura CORINE.

### 3. Control de la fotointerpretación

- Case semántico: los polígonos que se cortan en el marco de una hoja deben tener continuidad semántica.



Dos polígonos sin continuidad semántica

- Errores de la fotointerpretación: se comprueba que no existen errores temáticos.

### 6.3.2. Verificación de la Unión Europea

Además de la verificación interna, el Equipo Técnico Europeo CLC2000 ha realizado dos verificaciones externas de las bases de datos. La primera de ellas tuvo lugar del 29 de septiembre al 10 de octubre de 2003 con, aproximadamente, el 60% de la superficie terminada, y en la figura 9 y en la tabla 10 se ilustran las unidades de verificación elegidas que se comprobaron de cada Comunidad Autónoma.

La segunda verificación externa tuvo lugar con el 100% de la superficie terminada del 22 al 26 de marzo de 2004. En esta segunda verificación se

comprobó la superficie que no se hizo en la primera verificación, así como una pequeña muestra de lo que se hizo en la primera. En la figura 10 y en las tablas 11 y 12 se ilustra el trabajo de esta segunda verificación.

En general, la conclusión de estas verificaciones ha sido que el CLC00 es de bastante buena calidad pero ha habido una sobreestimación de los cambios en la mayoría de las bases de datos de autonómicas.

En base a estas conclusiones y a las discusiones técnicas mantenidas con el equipo técnico europeo, se han hecho necesarias correcciones en las diferentes bases de datos, encaminadas sobre todo a modificarlas de acuerdo a esa sobreestimación de los cambios.

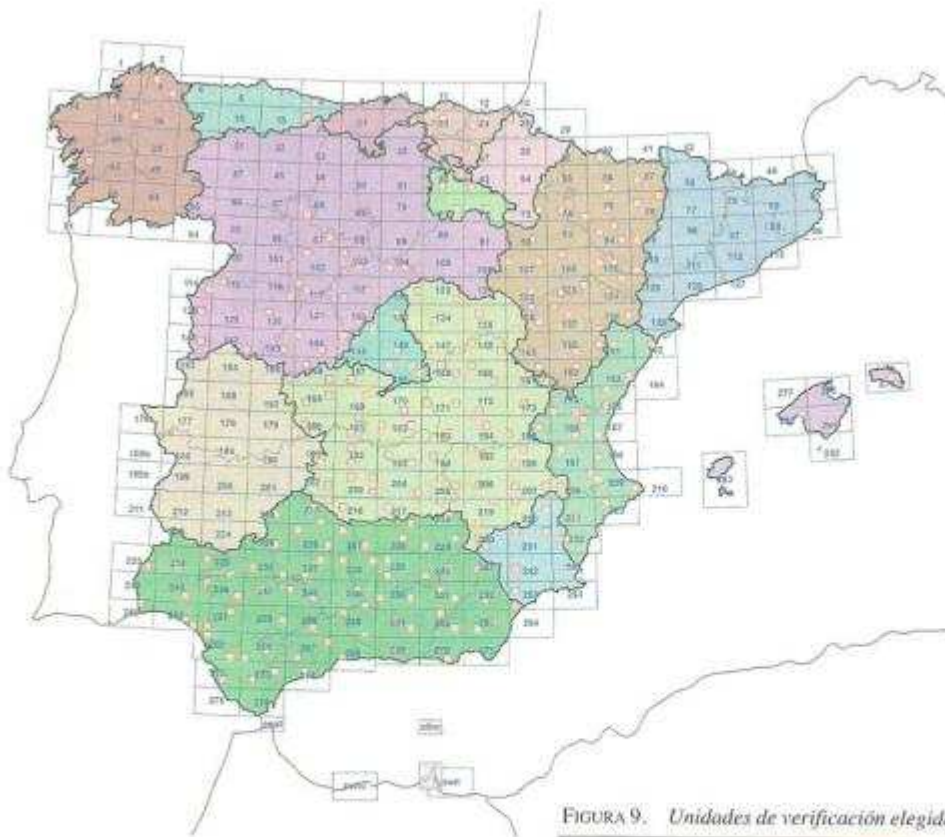


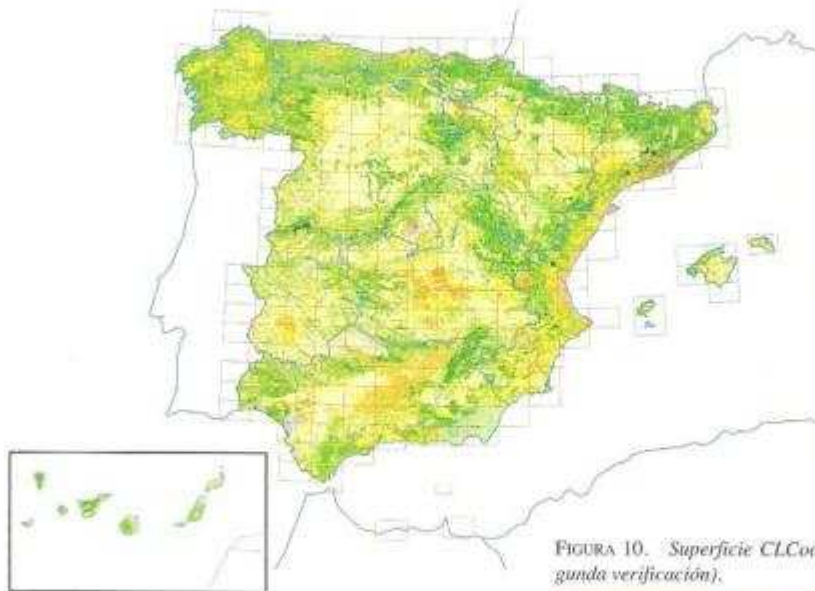
FIGURA 9. Unidades de verificación elegidas (primera verificación).



## Corine Land Cover - Proyecto I&C/C2000

**TABLA 10**  
*Unidades de verificación de cada Comunidad Autónoma (primera verificación)*

Comunidad Autónoma	Finalización (completa o parcial)	Área remitida (km <sup>2</sup> )	Núm. de unidades de verificación seleccionadas	Núm. de unidades de verificación chequeadas	% chequeado
Andalucía (AN)	completa	88.600	71	23	32
Aragón (AR)	completa	49.000	39	13	33
Asturias (AS)	parcial	1.400	2	4	100
Islas Baleares (IB)	completa	5.000	4	2	50
Castilla-León (CL)	parcial	35.000	28	13	46
Castilla-La Mancha (CM)	completa	81.200	65	28	43
Galicia (GA)	parcial (no BD cambios)	5.300	5	4	80
Madrid (MA)	completa	8.000	6	3	50
Melilla (ME)	completa	14	Área total	Toda el área	
Murcia (MU)	completa	11.900	10	6	60
La Rioja (RI)	completa	5.000	4	4	100
País Vasco (PV)	completa	7.200	6	4	66
Valencia (VA)	completa	24.000	20	7	35
<b>Total: 13</b>		<b>321.600 (63% del total)</b>	<b>260</b>	<b>111</b>	<b>43</b>



**FIGURA 10.** Superficie CLCoo y BD Cambios verificada (segunda verificación).

**TABLA 11**  
*Unidades de verificación de cada Comunidad Autónoma (segunda verificación)*

Comunidad Autónoma	Finalización (completa o parcial)	Área remitida (km <sup>2</sup> )	Núm. de unidades de verificación seleccionadas	Núm. de unidades de verificación chequeadas	% chequeado
Asturias (AS)	parcial	6400	4	4	100
Canarias (CA)	completa	7700	6	6	100
Cantabria (CB)	completa	5300	4	4	100
Ceuta (CE)	completa	18	1	1	100
Castilla-León (CL)	parcial	59000	47	26	55
Cataluña (CN)	completa	32200	25	9	36
Extremadura (EX)	completa	41700	34	16	47
Galicia (GA)	parcial CLC2000 BD cambios completa	29700	19	8	42
Navarra (NA)	completa	10400	7	5	71
<b>Total: 9</b>		<b>~192400 (37% del total)</b>	<b>147</b>	<b>79</b>	<b>54</b>

**TABLA 12**  
*Unidades de verificación de las Comunidades Autónomas ya verificadas en la primera verificación*

Imagen	Fecha
Andalucía (AN)	4
Aragón (AR)	1
Islas Baleares (IB)	1
Castilla-La Mancha (CL)	1
La Rioja (RI)	1
Madrid (MA)	1
Murcia (MU)	1
País Vasco (PV)	1
Valencia (VA)	1
<b>Total: 9</b>	<b>12</b>

#### 6.4. Integración de los datos

Una vez que los datos han pasado todas las verificaciones, los equipos autonómicos son responsables del case de las hojas dentro de su Comunidad, tanto geométrico como semántico, y el producto que entregan a la Dirección Nacional del proyecto es una base de datos de su Comunidad «sin costuras».

La Dirección Nacional del proyecto es responsable del case entre las bases de datos de las diferentes Comunidades Autónomas. Por ello, para evitar zonas sin información, los equipos autonómicos han fotointerpretado 1 km por fuera del límite de su Comunidad, o bien, se han puesto de acuerdo con la Comunidad colindante para integrar toda la información.

## Validación

Para evaluar la calidad de la Base de Datos de Ocupación de Suelo del proyecto CORINE Land Cover 2000, es necesario validar los distintos productos que componen dicha base de datos. Entre las posibles técnicas de muestreo estadístico, se ha optado por un muestreo aleatorio estratificado. Para el caso de la ocupación del suelo en el 2000 los estratos los componen las 44 clases a nivel 3 de acuerdo a la nomenclatura europea. Se han distribuido asegurando que las muestras seleccionadas se repartan proporcionalmente en cada una de las Comunidades Autó-

nomas para poder disponer de datos relativos a cada una de ellas. Para la base de datos de cambios entre 1990 y 2000, los estratos son los polígonos de cambio y los de no cambio. El tamaño de la muestra en cada caso se ha calculado tras establecer la probabilidad de confianza, los límites de confianza y la estimación del porcentaje de acierto de los datos. La información que se utiliza como referencia para realizar la validación son las imágenes Landsat pertenecientes a los proyectos CORINE Land Cover 90 y 2000, junto con ortofotografía aérea.

## Resultados obtenidos

### 8.1 PRODUCTOS

Los productos que se obtienen en el ámbito nacional son:

- Producto 3a Nivel5:
  - CLC2000 nacional a nivel 5.
- Producto 3a:
  - CLC2000 nacional a nivel 3.
- Producto 3b Nivel 5:
  - CLC90 corregido nacional a nivel 5.
- Producto 3b:
  - CLC90 corregido nacional a nivel 3.
- Producto 4 Nivel 5:
  - Cambios CLC nacionales a nivel 5.
- Producto 4:
  - Cambios CLC nacionales a nivel 3.
- Producto 11:
  - Metadatos nacionales.

#### 8.1.1. *Producto 3: CLC90 revisado y CLC00 nacional*

Es el resultado de la recopilación de datos y proceso de producción del conjunto de las Comunidades Autónomas. Su obtención lleva consigo la corrección del CLC90 original y la actualización de éste para reflejar la situación tal y como se ve en los productos de IMAGE20000. Este producto cumple con todas las



FIGURA 11. CLC00 nacional a nivel 3.

especificaciones definidas en «*CLC2000 Project Technical Guidelines (Final versión, August 2002)*» y tiene las siguientes características:

- 25 Ha de unidad mínima cartografiable (a nivel 5 pueden aparecer recintos menores de 25 Ha cuando se refieran a superficies artificiales y láminas de agua).
- Nomenclatura de 44 clases para el nivel 3.
- Nomenclatura de 64 clases para el CLC90 corregido y nomenclatura de 85 clases para el CLC00 a nivel 5.
- Sistema geodésico de referencia ED50 (WGS84 para Canarias).
- Proyección UTM30 (UTM28 para Canarias), basándose en la geometría de IMAGE2000.
- Formato vectorial export de Arc-info (.e00).
- CLC2000 ~ 800 Mb.
- CLC90 revisado ~ 800 Mb.

### 8.1.2. Producto 4: Base de datos de cambios nacional

Es el resultado de la intersección de las bases de datos CLC90 revisada y CLC00 en el ámbito de España. Este producto cumple con todas las especificaciones definidas en «I&CLC2000 Project Technical Guidelines (Final versión, August 2002)» y tiene las siguientes características:

- Cambios >5 Ha entre las bases de datos CLC90 y CLC00.
- Nomenclatura de 44 clases para el nivel 3.
- Nomenclatura de 64 clases para el nivel 5.
- Sistema geodésico de referencia ED50 (WGS84 para Canarias).
- Proyección UTM30 (UTM28 para Canarias), basándose en la geometría de IMAGE2000.
- Formato vectorial export de Arc-info (.e00).
- BD Cambios ~ 150 Mb.

### 8.1.3. Producto 11: Metadatos nacionales

Consiste en la información de acuerdo a la estructura fijada por el Equipo Técnico CLC2000 y la ISO19115 acerca de los siguientes temas:

- Información identificativa: información básica de los datos utilizados.

- Información de referencia espacial: proyecciones.
- Información básica de la unidad de trabajo (hoja).
- Fotointérpretes responsables, supervisión y control.
- Hardware y software.
- Procedimientos de análisis de imágenes.
- Verificación en campo.
- Garantía de calidad/control de calidad.

Esta información queda recopilada en tres tipos de formato:

1. Documento de metadatos para cada unidad de trabajo.
2. Documento de metadatos de la Comunidad Autónoma.
3. Documento de metadatos nacionales.

## 8.2. Resultados

### 8.2.1. CLC2000

Gráficamente podemos ver que en España el 50% de la superficie está ocupada por Zonas agrícolas y el 47% por Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos, correspondiendo sólo el 3% de la



FIGURA 12. Base de datos de cambios nacional.

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

superficie a las Superficies artificiales, Zonas húmedas y Agua, como podemos ver en la figura 13.

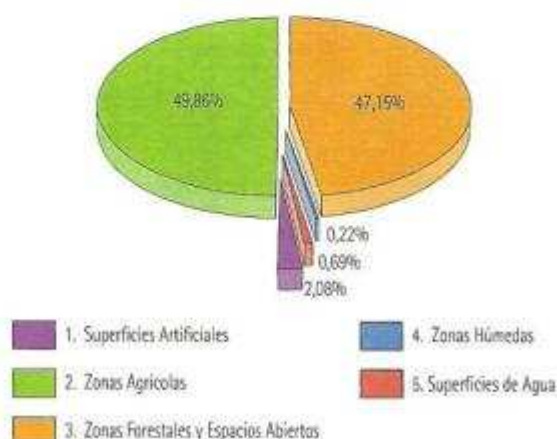


FIGURA 13. Distribución de la ocupación del suelo para el año 2000.

Las estadísticas asociadas de esta base de datos se recogen en la Tabla 13. La clase con mayor superficie es la de Tierras arables en secano (211-19,75% del área total), seguida de Vegetación esclerófila (323-10,58%) y Matorral boscoso de transición (324-8,83%). También la clase Matorral boscoso de transición es la que presenta el mayor número de polígonos (324-23.563) seguida de Vegetación esclerófila (323-18.564) y Bosques de frondosas 311-14.685).

TABLA 13  
Estadísticas de la base de datos CLC2000

Código	N.º Polígonos	Área (Ha)	% del total
111	2.873	271.507	0,54
112	2.757	284.702	0,56
121	1.394	120.736	0,24
122	119	7.461	0,01
123	121	9.916	0,02
124	64	15.517	0,03

TABLA 13 (continuación)

Código	N.º Polígonos	Área (Ha)	% del total
131	870	64.537	0,13
132	92	7.071	0,01
133	474	31.941	0,06
141	61	5.935	0,01
142	290	20.281	0,04
211	13.786	10.002.901	19,75
212	5.197	2.243.070	4,43
213	308	133.917	0,26
221	2.257	826.739	1,63
222	3.034	847.962	1,67
223	4.809	1.792.767	3,54
231	2.856	651.569	1,29
241	249	143.608	0,28
242	10.967	3.868.586	7,64
243	13.972	2.475.889	4,89
244	4.317	2.450.149	4,84
311	14.685	3.802.797	7,51
312	12.832	3.986.885	7,87
313	4.826	1.503.803	2,97
321	10.524	2.619.627	5,17
322	3.243	933.151	1,84
323	18.564	5.357.141	10,58
324	23.563	4.473.987	8,83
331	336	47.499	0,09
332	1.028	205.657	0,41
333	3.164	927.607	1,83
334	303	75.375	0,15
335	4	302	0,00
411	152	55.174	0,11
412	12	787	0,00
421	153	29.579	0,06
422	63	19.833	0,04
423	49	7.518	0,01
511	343	44.840	0,09
512	797	243.127	0,48
521	30	21.165	0,04
522	49	12.435	0,02
TOTAL	165.587	59.645.049	100,00

## 8.2.2. Cambios CLC

En la base de datos de cambios CLC tenemos 37.999 polígonos con cambio (que representan 663 tipos de cambio diferentes) y una superficie de 23.838 km<sup>2</sup>. Estas cifras indican que el 4,71% de la superficie total de España ha variado.

Todas las estadísticas siguientes han sido obtenidas a partir de la base de datos de cambios CLC. Otras cifras distintas se hubieran obtenido a partir de la diferencia entre las superficies de cada clase de las bases de datos CLC90 y CLC2000.

La figura 14 muestra la evolución de esas 5 grandes categorías, con un incremento muy importante de las superficies artificiales y un decrecimiento considerable de las zonas forestales y los espacios abiertos.

La figura 15 muestra los porcentajes de cambios acaecidos en España en las 15 categorías de ocupación del suelo a nivel 2, y la figura 16 nos muestra un gráfico comparativo entre las diferentes Comunidades Autónomas.



FIGURA 14. Cambios 1990-2000.

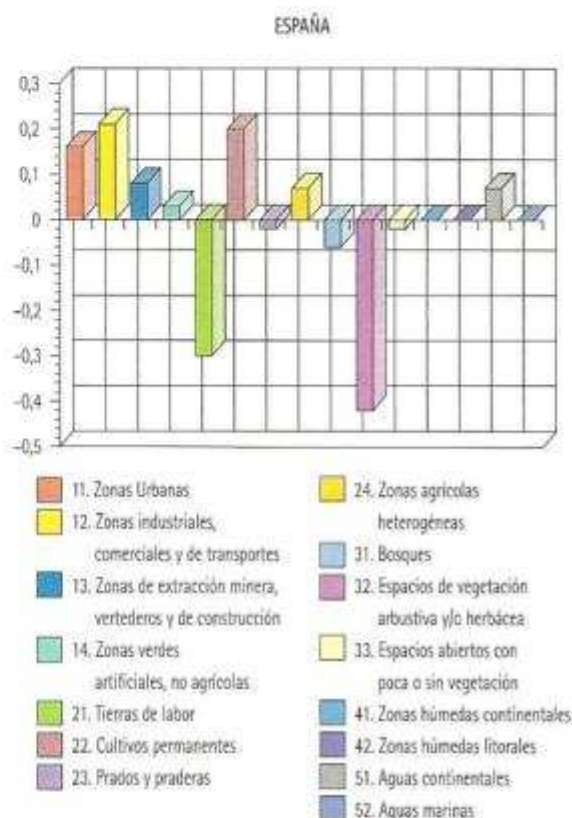


FIGURA 15. Cambios 1990-2000 a nivel 2 de la nomenclatura.

Los cambios más importantes ocurridos que suponen un 50,72% del total de la superficie de cambios se describen en la Tabla 14. Los tres cambios más importantes son:

- Tierras de labor en secano a Terrenos regados permanentemente.
- Bosque de coníferas a Matorral boscoso de transición, así como el cambio contrario con un incremento neto del Matorral boscoso de transición.

La evolución de la ocupación del suelo en España entre 1990 y 2000 está resumida en la Tabla 15, que incluye para cada clase incremento, disminución, cambio relativo y la dinámica.

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

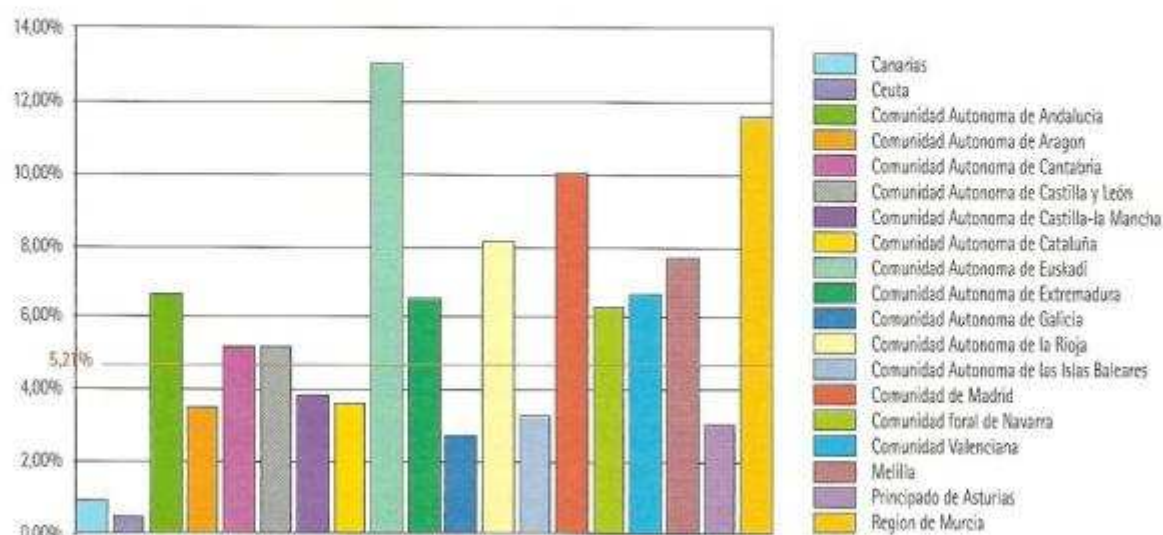


FIGURA 16. Superficie de cambio por comunidades Autónomas (1990-2000).

TABLA 14  
Cambios dominantes de CLC entre 1990-2000

Cambio	Número de veces	Área (Ha)	% del área total	Acumulación del % de área total
211 212 Nuevas tierras de labor en regadío	2.491	228.944	9,60	9,60
312 324 Talas/degradación de bosques	1.544	144.285	6,05	15,66
324 312 Crecimiento de bosques	1.602	124.349	5,22	20,87
323 324 Vegetación esclerófila reemplazada por Matorral boscoso de transición	1.232	120.627	5,06	25,93
324 311 Desarrollo de bosques	970	91.704	3,85	29,78
311 324 Talas/degradación de bosques	672	74.362	3,12	32,90
211 242 Tierras de labor en secano pasan a mosaicos agrícolas	902	70.234	2,95	35,85
324 244 Matorral boscoso de transición cambia a zonas agroforestales (se comienza a cultivar bajo los árboles)	1.111	68.753	2,88	38,73
324 313 Crecimiento de bosques	369	58.467	2,45	41,18
211 223 Nuevos olivares en tierras arables	1.518	52.810	2,22	43,40
321 211 Nuevas tierras arables en pastizales	766	41.485	1,74	45,14
312 323 Degradación de bosques de coníferas	171	37.124	1,56	46,70
211 321 Abandono de tierras	331	36.485	1,53	48,23
323 321 Vegetación esclerófila que pasa a pastizal	491	30.217	1,27	49,49
334 324 Regeneración de bosques después de incendios	104	29.290	1,23	50,72



TABLA 15  
Cambios en ocupación del suelo entre 1990-2000

	Área CLC90 (Ha)	Entradas (Ha)	Salidas (Ha)	Cambio neto (Ha)	% Cambio relativo	Dinámica (Ha)
111	253.136	19.219	762	18.456	7,29	19.981
112	230.505	55.853	1.948	53.906	23,39	57.801
121	76.624	43.873	807	43.066	56,20	44.680
122	3.870	3.529	14	3.515	90,83	3.544
123	8.228	1.634	10	1.625	19,74	1.644
124	14.589	975	27	948	6,50	1.002
131	46.063	22.968	4.743	18.224	39,56	27.711
132	6.098	2.869	1.872	997	16,35	4.741
133	16.629	25.693	10.582	15.111	90,87	36.275
141	4.515	1.679	253	1.427	31,60	1.932
142	8.964	11.493	145	11.348	126,60	11.638
211	10.370.777	144.715	511.647	-366.932	-3,54	656.362
212	2.032.274	300.942	86.923	214.019	10,53	387.864
213	99.897	31.505	912	30.592	30,62	32.417
221	832.940	35.950	42.201	-6.251	-0,75	78.151
222	795.596	83.444	30.756	52.687	6,62	114.200
223	1.728.152	82.740	18.326	64.414	3,73	101.065
231	659.860	4.298	12.484	-8.186	-1,24	16.781
241	147.564	2.468	6.419	-3.952	-2,68	8.887
242	3.866.134	142.383	139.774	2.609	0,07	282.157
243	2.481.646	62.986	68.237	-5.251	-0,21	131.224
244	2.390.545	92.330	32.697	59.633	2,49	125.026
311	3.783.395	141.267	121.654	19.613	0,52	262.922
312	4.041.390	170.149	224.504	-54.355	-1,34	394.654
313	1.454.385	84.521	35.472	49.048	3,37	119.993
321	2.703.506	89.200	173.274	-84.075	-3,11	262.474
322	958.755	7.638	33.378	-25.739	-2,68	41.016
323	5.516.253	136.066	294.692	-158.626	-2,88	430.758
324	4.448.146	454.871	428.985	25.886	0,58	883.855
331	47.960	802	1.264	-461	-0,96	2.066
332	207.394	271	1.991	-1.720	-0,83	2.261
333	930.103	17.619	20.044	-2.425	-0,26	37.662
334	81.452	66.506	72.568	-6.062	-7,44	139.074
335	349	0	20	-20	-5,80	20
411	54.227	1.253	289	964	1,78	1.542
412	787	0	0	0	0,00	0
421	30.042	75	524	-448	-1,49	599

TABLA 15 (continuación)

	Área CLC90 (Ha)	Entradas (Ha)	Salidas (Ha)	Cambio neto (Ha)	% Cambio relativo	Dinámica (Ha)
422	18.439	1.399	6	1.393	7,55	1.404
423	7.531	25	37	-13	-0,17	62
511	45.478	223	966	-743	-1,63	1.190
512	205.536	38.191	732	37.460	18,23	38.923
521	21.151	14	0	14	0,06	14
522	12.507	7	75	-68	-0,55	82
523		147	1.775	-1.628	-	1.922

Se observa que los mayores incrementos en la superficie ocupada han ocurrido en Terrenos regados permanentemente (212; 214.019 Ha), seguido de los Viñedos (223; 64.414 Ha).

Las mayores disminuciones de la superficie ocupada han tenido lugar en Tierras de labor en seco (211; 366.932 Ha), seguidas de Vegetación esclerófila (323; 158.626 Ha).

En términos relativos los tres mayores incrementos se pueden ver en Instalaciones deportivas y recreativas (142; 126,60%), Zonas en construcción (133; 90,87%) y Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados (122; 90,83%).

También se aprecia que los tres mayores descensos en superficie en términos relativos han ocurrido en Zonas quemadas (334; 7,44%), Glaciares y nieves permanentes (335; 5,80%) y Tierras de labor en seco (211; 3,54%).

Si se analiza la dinámica de cada clase, los mayores movimientos se dan en Matorral boscoso de transición (324; 883.885 Ha), Tierras de labor en seco (211; 656.362 Ha) y Vegetación esclerófila (323; 430.758 Ha) y los menores en Turberas (412; 0 Ha) seguidas de Lagunas costeras (521; 14 Ha) y Glaciares y nieves permanentes (335; 20 Ha).

Vamos a analizar gráficamente estos datos por grupos de la nomenclatura CLC.

Se comprueba que todas las clases pertenecientes al grupo de Superficies artificiales (figura 17) han aumentado su superficie, especialmente Tejido urbano discontinuo (112) y Zonas industriales y comerciales (121).

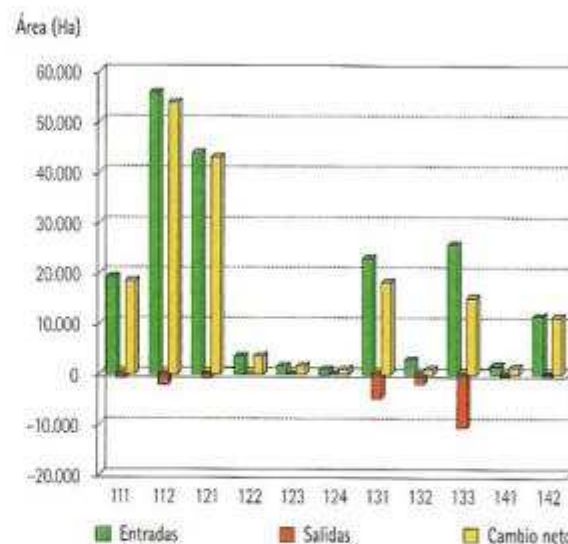


FIGURA 17. Cambios en ocupación del suelo de Superficies artificiales.

Los cambios más importantes en Zonas agrícolas (figura 18) son la disminución de la superficie de Tierras de labor en secano y el incremento del resto de las demás clases lo que supone que ha habido una clara intensificación de la agricultura en España.

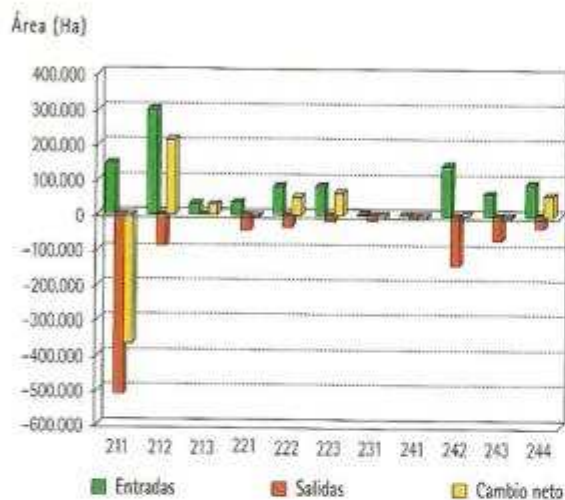


FIGURA 18. Cambios en ocupación del suelo en Zonas agrícolas.

El grupo de Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos (figura 19) es un grupo muy dinámico. En las clases forestales se produce un descenso en la superficie neta de cambio solamente en Bosques de coníferas. También en la mayoría de las clases de matorral y vegetación herbácea ha tenido lugar un descenso en superficie neta de cambio.

Los grupos de Zonas húmedas y Superficies de agua (figura 20) son muy estables en cuanto a su

superficie, excepto en el caso de las láminas de agua debido a la construcción de embalses en estos años.

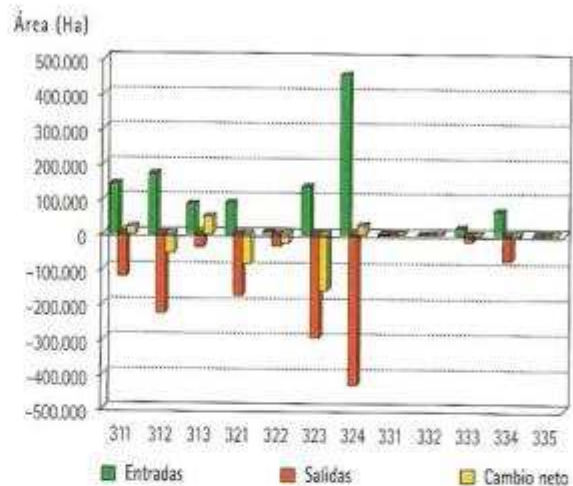


FIGURA 19. Cambios en ocupación del suelo en Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos.

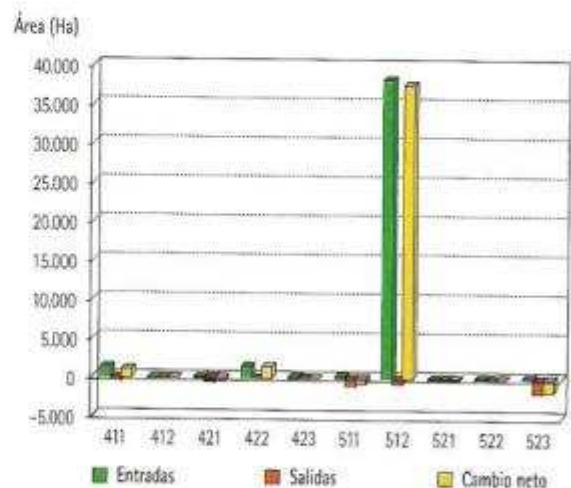


FIGURA 20. Cambios en ocupación del suelo en Zonas húmedas y Superficies de agua.

## Conclusiones

Del conjunto de actividades desarrolladas en el Proyecto I&CLC2000 se desprenden dos conclusiones muy generales como son:

- La gran preocupación que la Unión Europea manifiesta en el conocimiento del territorio y del medio ambiente, tanto en los países miembros como en el resto de Europa.
- La metodología armonizada y única para toda Europa desarrollada en el Proyecto I&CLC2000 en cada uno de los países europeos, ofrece una respuesta idónea en costos de tiempo y trabajo para la obtención de una cartografía de ocupación del suelo con productos homogéneos y perfectamente comparables.

En un aspecto más concreto podemos deducir que en este proyecto se ha obtenido:

- Mayor calidad de la base de datos CLC2000 debido a:
  - Mayor calidad geométrica de IMAGE2000.
  - Mejores medios técnicos de fotointerpretación.

- Incremento de información auxiliar disponible.
- Incremento de la cooperación y concertación entre las administraciones implicadas.
- Bases de datos más accesibles:
  - Estandarización de metadatos.
  - Política de distribución acordada desde el comienzo.
  - Publicación de datos en Internet.
- Adopción de los principios INSPIRE, no sólo en la producción, sino especialmente en lo referente a la organización, con un «sistema de producción descentralizada» mediante la cooperación de las diferentes Comunidades Autónomas de España.
- Armonización de la ocupación del suelo en Europa:
  - Metodologías de trabajo y procedimientos normalizados.
  - Cooperación internacional.

## Expectativas de futuro en ocupación del suelo

# 10

El Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento), como Centro Nacional de Referencia en Ocupación del Suelo (CNR), dependiente del Punto Focal Nacional (Ministerio de Medio Ambiente) tiene como uno de sus objetivos prioritarios coordinar la información en materia de ocupación del suelo (en cuanto a coberturas y usos) en España utilizando como soporte para la transmisión de la información el que facilita la Red EIONET de la AEMA.

La creación de un *Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE)*, donde se pueda integrar la información de las Bases de Datos de Ocupación del Suelo de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado, se convertirá en un referente español, donde se facilitará el acceso a la información, con un flujo de trabajo tendente a reunir en un único repositorio de información los datos precisos para el conocimiento de la ocupación del suelo, con el propósito general de «recoger una vez» y «utilizar muchas veces» y al que se pueda dar acceso a las distintas organizaciones peticionarias de datos según las directrices INSPIRE de la Unión Europea.

Este Sistema de Información sobre ocupación del suelo español persigue, fundamentalmente, seis objetivos:

1. Evitar las duplicidades y reducir costes en la generación de la Información Geográfica.
2. Satisfacer las necesidades de las Comuni-

dades Autónomas, integrándolas en el nivel de producción, de control y de gestión del SIOSE.

3. Satisfacer los requerimientos de la Agencia Europea de Medio Ambiente en la actualización periódica del Corine Land Cover.
4. Satisfacer los requerimientos y las necesidades del Ministerio de Medio Ambiente.
5. Satisfacer los requerimientos del IGN en materia de ocupación del suelo.
6. Integrar o recoger información de las Bases de Datos de ocupación del suelo de la Administración General del Estado (MCA, MFE, SIGPAC, SIGCA, etc)

Con la definición de un *modelo de datos* consensuado donde se incluyan aspectos como cobertura, uso o especies, teniendo en cuenta la complejidad de la realidad física de la ocupación del territorio, con un enfoque multidisciplinar, abierto, y que permita su posterior evolución y mejora con el tiempo. Esto es, desarrollar un modelo conceptual de datos normalizado, interoperable y armonizado de la ocupación del suelo donde esté contemplada la integración de la información de las Comunidades Autónomas, el CORINE, el Mapa de Cultivos y aprovechamientos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el Mapa Forestal Español del Ministerio de Medio Ambiente, válido para todas las administraciones implicadas en el proyecto y utilizando como técnica fundamental el modelo entidad relación realizado según notación UML, para su posterior intercambio y difusión.

La figura 17 muestra la ubicación de este Sistema de Información sobre ocupación del suelo dentro de un macroproyecto como es el *Plan Nacional de Observación del Territorio* cuyo objetivo es la obtención de una

cobertura completa de España con imágenes aeroespaciales de alta, media y baja resolución y la posterior extracción de información temática por la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

PLAN NACIONAL DE OBSERVACIÓN DEL TERRITORIO EN ESPAÑA														
1ª fase Obtención y tratamiento de imágenes aeroespaciales		Nombre del Plan		Planes Autonómicos de Ortografía Aérea	Plan Nacional de Ortografía Aérea (PNOA)	Plan Nacional de Teledetección (PNT)								
		Resolución espacial		0,10 a 0,25 m	0,5	2,5 a 25 m	100 a 1000 m							
		Frecuencia temporal		5 años - 2 años	2 años	1 año - 6 meses	1 día							
		Sensores		Fotografía aérea 10.000 a 18.000	Fotografía aérea 30.000	SPOI (HRVIR) Landsat (TM+) TERRA (ASTER) IRS Pielotes	TERRA (MODIS) MERIS SPOI (Vegetation)							
2ª fase Extracción y discriminación de la información	Área temática	Sistema de Información Armonización, síntesis y discriminación según los principios INSPIRE entre los distintos organismos que recogen o utilizan esta información			Escala de la Base de Datos									
		Nombre del Sistema	Bases de Datos	Organismo	2.000 a 5.000	10.000	25.000	50.000	100.000	200.000	500.000	1.000.000		
	Cartografía básica	Sistema Cartográfico Nacional (SCN)	Bases Cartográficas (BC)	AGE CCAA			*			*				
	Ocupación del Suelo	Sistema Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE)	Bases de Datos Cobertura y Usos del Suelo	AGE CCAA				SKOSE		Corine Land Cover				

FIGURA 17. *Plan Nacional de Observación del Territorio.*

## Equipo técnico del Instituto Geográfico Nacional

---

11

### ÁREA DE TELEDETECCIÓN

**Responsable del Equipo** Antonio Arozarena  
(Subdirector General Adjunto  
de Producción Cartográfica)

**Equipo Técnico: Image 2000** Guillermo Villa  
Marcos Pavo  
Carlos García  
Purificación Escobar  
Carlos Sainz  
Fernando Serrano

**Corine Land Cover2000** Isabel del Bosque  
Nieves Gómez  
Lourdes Martín-Forero  
Mónica Ruiz  
María José Solís  
Jorge Burgos  
Ángeles Hernández  
Judith Sánchez

**Asistencia Técnica** Ana Porcuna  
Teresa Martínez  
María José Píera  
Fernando Recio

## Relación de participantes en el Proyecto

# 12

### GESTIÓN EUROPEA DEL PROYECTO

#### Managers I&CLC2000

Institución/Empresa	Responsable del proyecto/correo electrónico	Dirección	Teléfono y Fax
European Environment Agency	Chris Steenmans Chris.Steenmans@eea.eu.int	Kongens Nytorv 6 DK 1050 Copenhagen	Tel: +45 33 36 71 16 Fax: +45 33 36 71 99
	Adriana Gheorghe Adriana.Gheorghe@eea.eu.int	Kongens Nytorv 6 DK 1050 Copenhagen	Tel: +45 33 36 72 05 Fax: +45 33 36 71 99
Joint Research Centre	Vanda Lima Vanda.Lima@jrc.it	Land Management Unit, TP262 I-21020 Ispra (VA)	Tel: +39 0332 78 50 52 Fax: +39 0332 78 99 36
European Topic Centre on Terrestrial Environment	Stefan Kleeschulte stefan.kleeschulte@uab.es	Edificio C - Torre C5 4.ª planta E-08193 Bellaterra (España)	Tel: +34 93 581 35 19 Fax: +34 93 581 35 45

#### Equipo CLC2000

Institución/Empresa	Responsable del proyecto/correo electrónico	Dirección	Teléfono y Fax
FÖMI (Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing)	George Büttner buettner@rsc.fomi.hu	1149 Budapest Bosnyák tér 5	Tel: + 36 1 363 66 69 Fax: + 36 1 252 82 82
	Gergely Maucha g.maucha@rsc.fomi.hu	1149 Budapest Bosnyák tér 5	
IGNFI	Michel Bossard bossard@ensg.ign.fr	39 ter, rue Gay-Lussac 75005 Paris	
	Gabriel Jaffrain gjaffrain@ignfi.fr	39 ter, rue Gay-Lussac 75005 Paris	
	Jan Feranec geogferan@savba.sk	39 ter, rue Gay-Lussac 75005 Paris	
JRC	Susan Christensen susan.christensen@jrc.it	I-21020 Ispra (VA)	Tel: + 32 2 714 87 87



### Equipo CLC2000 (continuación)

Institución/Empresa	Responsable del proyecto/correo electrónico	Dirección	Teléfono y Fax
GISAT	Jan Kolar jan.kolar@gisat.cz	Charkovská, 7 10100 Praha 10	
	Tomas Soukup tomas.soukup@gisat.cz	Charkovská, 7 10100 Praha 10	

### Equipo IMAGE2000

Institución/Empresa	Responsable del proyecto/correo electrónico	Dirección	Teléfono y Fax
JOINT RESEARCH CENTER	Susan Christensen Susan.Christensen@jrc.it	I-21020 Ispra (VA)	Tel: +32 2 714 87 87
METRIA/SSC	Jörgen Forsgren jorgen.forsgren@im.se	P.O. Box 820 SE-981 28 Kiruna Sweden	Tel: +46 980 670 00 Fax: +46 980 670 67
	Marianne Örmalm marianne.ormalm@im.se		
JRC	Vanda Lima vanda.lima@jrc.it		Tel: +39 0332 78 50 52 Fax: +39 0332 78 99 36
GISAT	Michal Ladin michal.ladin@gisat.cz		

### Gestión Nacional del Proyecto

Institución/Empresa	Dirección	Responsable del proyecto/correo electrónico	Teléfono y Fax
Dirección General del Instituto Geográfico Nacional	C/ General Ibáñez de Ibero, 3 28003 Madrid (España)	Antonio Arozarena Villar Director del Proyecto I&CLC2000 aorozarena@fomento.es	Tel: 91 597 95 75 Fax: 91 597 97 70
		Sebastián Más Mayoral Subdirector de Aplicaciones Geográficas smas@fomento.es	Tel: 91 597 96 48
		Isabel del Bosque González Coordinadora del Proyecto CORINE 2000 idelbosque@ieg.csic.es	
		Guillermo Villa Alcázar Coordinador del Proyecto Image2000 gmvilla@fomento.es	Tel: 91 597 94 44
Centro Nacional de Información Geográfica	C/ General Ibáñez de Ibero, 3 28003 Madrid (España)	José Cebrían Pascual Director del CNIG jcebrían@cnig.es	Tel: 91 597 97 90 Fax: 91 597 97 73
		Agustín Cabria Ramos Jefe del Área de Productos Geográficos acabria@cnig.es	Tel: 91 597 97 92 Fax: 91 597 97 73

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

### Comunidades Autónomas

Institución/Empresa	Dirección	Responsable del proyecto/correo electrónico	Teléfono y Fax
<b>Junta de Andalucía</b>			
Dirección General de Planificación Consejería de Medio Ambiente	Avda. Manuel Simut, 50 41013 Sevilla	José Manuel Moreira Madueño sveia.dga.cma@juntadeandalucia.es	Tel: 95 500 34 29 Fax: 95 500 37 77
		Arturo Fernández-Palacios Carmona arturo.fernandezpalacios@juntadeandalucia.es	Tel: 95 500 34 51 Fax: 95 500 37 77
		Eduardo Castilla Higuera eduardo.castilla@juntadeandalucia.es	Tel: 95 500 35 14 Fax: 95 500 37 77
<b>Diputación General de Aragón</b>			
Departamento de Calidad Ambiental	Edificio Pignatelli Paseo María Agustín 36, Pta. 8, Planta 1 50071 Zaragoza	Nuria Gayán Margell ngayan@aragob.es	Tel: 976 71 48 81
Departamento de Medio Ambiente		Oscar Fayán Bueg ofayanas@aragob.es	Tel: 976 71 41 22 Fax: 976 71 48 36
<b>Principado de Asturias</b>			
Dirección General de Recursos Naturales y Protección Ambiental Consejería de Medio Ambiente	C/ Coronel Aranda s/n. Planta 3.ª Sector Izqdo. 33071 Oviedo	Orencia Hernández Palacios orencihp@princast.es	Fax: 985 10 55 38
INDUROT (Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio)	Campus de Mieres Edificio Científico y Tecnológico 33600 Mieres	Pilar García Manteca pilar@indurot.uniovi.es	Tel: 985 45 81 17 985 45 81 10
<b>Gobierno de Canarias</b>			
Servicio de Ordenación de Espacios Naturales Protegidos e Información Territorial Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial	Edificio de Usos Múltiples, II Av. Millares Carló, 18 4.ª Pta. 35003 Las Palmas de Gran Canaria	Pedro Sosa Martín psosmar@gobiernodecanarias.org	Tel: 928 30 64 49 Fax: 928 30 64 74
BIOSFERA XXI Estudios Ambientales, S. L.	Paseo de la Castellana, 166 Escalera 3 - 8.º B 28046 Madrid	Ricardo García del Moral rgmoral@biosferaxxi.com	Tel: 91 343 10 75 Fax: 91 359 44 39
<b>Gobierno de Cantabria</b>			
Consejería de Medio Ambiente	C/ Antonio López 6, (Entresuelo) 39008 Santander	José Ángel Irabien Gullas Director General de Medio Ambiente irabien_ja@gobcantabria.es	Tel: 942 20 70 60 Fax: 942 20 70 34
		Emilio Fior Pérez fior_e@gobcantabria.es	Tel: 942 20 70 26 Fax: 942 20 70 34
		Leandro Morante Respuela lmorante@medioambientecantabria.com	Tel: 942 83 53 75

### Comunidades Autónomas (continuación)

Institución/Empresa	Dirección	Responsable del proyecto/correo electrónico	Teléfono y Fax
<b>Gobierno de Cantabria</b>			
Servicio de Ordenación Territorial Consejería de Presidencia, Ordenación del Territorio y Urbanismo	C/ Bonifaz, 16 Bajo 39003 Santander	Gabriel Ortiz Rico ortiz_g@gobcantabria.es ortiz_g@urbanismoyot.com	Tel: 942 36 15 27 Fax: 942 36 15 42
<b>Illes Balears</b>			
Dirección General de Ordenación del Territorio Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes	Avda. Alejandro Roselló 13 B.1.º 07002 Palma de Mallorca	Joan Antoni Llauger jllauger@dgoterri.caib.es	Tel: 971 78 41 19
SITIBSA	Avda. Alejandro Roselló 13 B.1.º 07002 Palma de Mallorca	Tomeu Fiol Coll bfial@sitibsa.com	Tel: 971 17 76 96 Fax: 971 17 76 94
SYSIGSA	C/ San Fco. de Sales, 38 - 1.º Madrid	Felipe García fgarcia@sysigsa.com	Tel: 91 456 25 90
<b>Junta de Castilla La Mancha</b>			
Dirección General de Calidad Ambiental Consejería de Medio Ambiente:	C/ Quintanar de la Orden, s/n 45071 Toledo	Mariano Martínez Cepa mmartinez@jccm.es	Tel: 925 28 67 06
Consejería de Agricultura	C/ Pintor Matias Moreno, 4 45071 Toledo	Luis Fco. Suárez Lasierra Jefe del Servicio de Medio Ambiente Industrial lsuarez@jccm.es	Tel: 925 26 89 76 Fax: 925 26 53 55
		Rafael Quiles rquiles@jccm.es	Tel: 925 26 53 58 Fax: 925 26 53 55
IDR (Instituto de Desarrollo Rural) U. de Castilla La Mancha	Campus de Albacete, s/n 02071 Albacete	Santiago Castaño Fernández santiago.castano@uclm.es	Tel: 96 759 92 85
		José Reyes Ruiz Gallardo jruiz@idr-ab.uclm.es	Tel: 96 759 92 00 Fax: 96 759 92 33
		Juan José Gómez Alday jgomez@idr_ab.uclm.es	
		Javier Sánchez García javier.sanchez@uclm.es	Tel: 967 59 92 00 Fax: 967 59 92 33
<b>Junta de Castilla y León</b>			
Dirección General del Medio Natural Consejería de Medio Ambiente	C/ Rigoberto Cortezoso, 14 47071 Valladolid	José L. Bengua Martínez de Mandajana benmorjo@jcytl.es	Tel: 983 41 94 87 Fax: 983 41 99 33
INDRA	C/ Mar Egeo, 4 28830 San Fernando de Henares Madrid	Marino Palacios Morera mpalacios@indra.es	Tel: 91 626 88 99 Fax: 91 626 88 90
		Victoriano Moreno Burgos vmoreno@indra.es	Tel: 91 626 89 27 Fax: 91 626 88 90

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

### Comunidades Autónomas (continuación)

Institución/Empresa	Dirección	Responsable del proyecto/correo electrónico	Teléfono y Fax
<b>Cataluña</b>			
Director de Servicios del Departamento de Medio Ambiente y Vivienda	Av. Diagonal 523-525 08029 Barcelona	Enric Oltra i Querol enric.olta@gencat.net	Tel: 93 444 50 14 Fax: 93 419 90 03
Departamento de Medio Ambiente y Vivienda Gabinete Técnico	Av. Diagonal 523-525 08029 Barcelona	Cristina Jové Sentelles Cristina.jove@gencat.net	Tel: 93 444 50 00
		Francesc Carbó Moya wcarb@genctat.net	Tel: 93 444 50 35 Fax: 93 444 50 00
Departamento de Medio Ambiente y Vivienda	Av. Diagonal 523-525 08029 Barcelona	Diana López Agostini diana.lopez@gencat.net	Tel: 93 444 50 45 Fax: 93 419 97 18
Instituto Cartográfico de Cataluña Unidad de Teledetección	Parc de Montjuïc s/n. 08038 Barcelona	Román Arbiol Bertrán arbiol@icc.es	Tel: 93 567 15 00 Fax: 93 567 15 67
<b>Ciudad Autónoma de Ceuta</b>			
CERFEA-OBIMASA Consejería de Medio Ambiente	Carretera de Benzi - García Aldave, s/n 51003 Ceuta	Francisco Javier Martínez Medina fjmartinez@ceuta.es	Tel: 956 52 01 04 Fax: 956 52 01 03
<b>Junta de Extremadura</b>			
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente Sección SIG-Servicio de Informática	Avda. de Portugal s/n 06800 Mérida	Francisco Javier Rodríguez Sánchez francisco.rodriguez@aym.juntaex.es	Tel: 924 00 25 04 Fax: 924 00 21 91
		Rubén Trenado Ordóñez rtrenado@aym.juntaex.es	Tel: 924 00 25 70 Fax: 924 00 21 91
		Luis Manuel Sánchez Gago lsanchezg@aym.juntaex.es	Tel: 924 00 24 45 Fax: 924 00 21 91
<b>Xunta de Galicia</b>			
Consellería de Medio Ambiente Servicio de Informática	Edificio Administrativo Rúa San Lázaro s/n Santiago de Compostela 15781 A Coruña	Pedro Vila López pedro.vila@xunta.es	Tel: 981 54 17 30 Fax: 981 54 17 39
SITGA (Sistema de Información Territorial de Galicia) Centro para Desarrollo Comarcal de Galicia Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural	A Barcia, Ctra. Santiago-Nola, Km. 3 Santiago de Compostela 15896 A Coruña	José Marcial Díaz Manso jalazman@xunta.es	Tel: 981 54 58 11 Fax: 981 54 58 46
<b>Gobierno de La Rioja</b>			
Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial Dirección General de Política Territorial	C/ Prado Viejo, 62 bis Edificio S.O.S. 26071 Logroño	María Martín Díez de Valdeón maria.martin@turioja.org	Tel: 941 29 14 93 Fax: 941 29 17 78

### Comunidades Autónomas (continuación)

Institución/Empresa	Dirección	Responsable del proyecto/correo electrónico	Teléfono y Fax
<b>Gobierno de La Rioja</b> Dirección General de Medio Natural Área de Sistemas de Información Geográfica	C/Prado Viejo, 62 bis Edificio S.D.S. 26071 Logroño	Gonzalo López García gonzalo.lopez@laroja.org sig@laroja.org	Tel: 941 29 11 00 ext. 4578 Fax: 941 29 13 56
<b>Comunidad de Madrid</b> Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	C/ Princesa 3, 2.ª plta. 28008 Madrid	Maria José Gallego Muñoz Jefe de Servicio de Información y Documentación Ambiental mjose.gallego@madrid.org  Sara García García sara.garcia@madrid.org	Tel: 91 580 16 14 Fax: 91 580 54 18  Tel: 91 580 16 14 Fax: 91 580 54 18
<b>Ciudad Autónoma de Melilla</b> Consejería de Medio Ambiente Servicio de Contaminación Ambiental	Palacio de la Asamblea, 2.ª plta. Plaza de España, 1 52001 Melilla	Alejandro Román Linares aroman01@melilla.es	Tel: 952 89 92 39 Fax: 952 89 92 69
<b>Región de Murcia</b> Consejería de Agricultura y Agua	C/ Catedrático Eugenio Úbeda, 3-3.ª 30008 Murcia	Mariano Vicente Albaladejo mariano.vicente@arm.es	Tel: 968 22 88 92 Fax: 968 22 89 04
TRAGSATEC	C/ Julián Camarillo 6 Edificio 6B 28037 Madrid	Rosario Escudero Barbero reb@tragsatec.es  Javier Castaños Jover jci@tragsatec.es	Tel: 91 322 65 28  Tel: 91 322 65 29
<b>Gobierno de Navarra</b> Dirección General de Medio Ambiente Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda	Avda. del Ejército, 2 Planta 2.ª - nivel 9 31002 Pamplona	Fernando Alonso-Pastor del Coso Jefe de la Sección de Información y Educación Ambiental falanscp@cfnavarra.es	Tel: 948 42 75 81 Fax: 948 42 37 97
TRACASA (Trabajos Catastrales S. A.)	Ctra. Del Sadar s/n Edificio El Sario 31006 Pamplona	Ara Leranz Goñi aleranz@tracasa.es	Tel: 948 24 05 50 Fax: 948 24 92 09
<b>Gobierno Vasco</b> Dirección de Biodiversidad Departamento de Medio Ambiente	Donostia-San Sebastián, 1 01010 Vitoria-Gasteiz	Endika Urtaran Motos e-urtaran@ej-gv.es	Tel: 945 01 98 61 Fax: 945 01 95 40

## Corine Land Cover - Proyecto I&CLC2000

### Comunidades Autónomas (continuación)

Institución/Empresa	Dirección	Responsable del proyecto/correo electrónico	Teléfono y Fax
<b>Generalitat Valenciana</b>			
Conselleria de Territori i Vivenda Servicio de Análisis y Evaluación	C/ Francisco Cubells, 7 46011 Valencia	Vicente Doménech Gregori domenech_vicgre@gva.es	Tel: 96 386 37 67 Fax: 96 386 38 07
Instituto Cartográfico Valenciano (Universidad Politécnica de Valencia)	Edificio de Institutos 4 Alda. de los Naranjos s/n 46022 Valencia	Luis Conti Bueno conti_lui@gva.es  Joan Carles Membrado membrado_jco@gva.es	Tel: 96 387 97 81 Fax: 96 387 97 89  Tel: 963 87 77 10

### Administración General del Estado

Institución/Empresa	Dirección	Responsable del proyecto/correo electrónico	Teléfono y Fax
<b>Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación</b>			
Dirección General de Agricultura Subdirección General de Cultivos Herbáceos Área de Producciones, Precio y Normativa	C/ Alfonso XII, 62 28071 Madrid	Luis E. Bernardo Carrascal lbernard@mapya.es	Tel: 91 347 66 36 Fax: 91 347 66 11
Secretaría General Técnica	Alda. Ciudad de Barcelona, 6 28071 Madrid	Fernando Bezares Pertica fbezares@mapya.es	Tel: 91 347 50 92
<b>Ministerio de Educación y Ciencia</b>			
Instituto Geológico y Minero de España Área de Evaluación e Infraestructura Geoambiental	C/ Ríos Rosas, 23 28003 Madrid	Julio César Arranz González jc.arranz@igme.es	Tel: 91 349 57 83 Fax: 91 349 58 34
Servicio de Teledetección	C/ La Calera, 1 28760 Tres Cantos Madrid	Carmen Antón-Pacheco Bravo c.pacheco@igme.es	Tel: 91 728 72 10 Fax: 91 728 72 02
Consejo Superior de Investigaciones Científicas Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla	Av. Reina Mercedes 10, 41012 Sevilla	Diego de la Rosa Acosta diego@irnase.csic.es	Tel: 954 62 47 11 Fax: 954 62 03 15
<b>Ministerio de Defensa</b>			
Centro Geográfico del Ejército Jefatura de Información Geográfica	C/ Dario Gazapo, 8 28024 Madrid	Mariano Abril Domingo mabril@et.mde.es MFOM	Tel: 91 711 50 43 Fax: 91 711 50 32
<b>Ministerio de Fomento</b>			
CEDEX Centro de Estudios Hidrográficos	P.º Bajo de la Virgen del Puerto, 3 28005 Madrid	María del Carmen Ángel Martínez mcarmen.angel@cedex.es	Tel: 91 335 79 88

Administración General del Estado (continuación)

Institución/Empresa	Dirección	Responsable del proyecto/correo electrónico	Teléfono y Fax
<b>Ministerio de Medio Ambiente</b>			
Punto Focal Nacional	Pza. San Juan de la Cruz, s/n 28071 Madrid	Javier Rubio de Urquía Coordinador de Área jrubio@mma.es	Tel: 91 597 64 90 Fax: 91 597 59 55
Área de Información Ambiental Estratégica	Pza. San Juan de la Cruz, s/n 28071 Madrid	M.ª Cruz Anegón Esteban manegon@mma.es	Tel: 91 597 61 20 Fax: 91 597 59 82
		M.ª Jesús Ibáñez de Adueco Jefe de la Sección de Estadísticas y Análisis mjibanez@mma.es	Tel: 91 597 68 17 Fax: 91 597 59 36
Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología	C/ Leonardo Prieto Castro, 8 28071 Madrid	Francisco Cadarso González Director General fcadarso@mma.es	Tel: 91 581 98 81 Fax: 91 581 98 45
Dirección General de Conservación de la Naturaleza Área de Banco de Datos de la Naturaleza	C/ Gran Vía de San Francisco, 4 28006 Madrid	Roberto Vallejo Bombin rvallejo@mma.es	Tel: 91 596 46 19 Fax: 91 597 48 94
		Blanca Ruiz Franco brfranco@mma.es	Tel: 91 596 49 65 Fax: 91 597 55 56
<b>Ministerio de Economía y Hacienda</b>			
Instituto Nacional de Estadística Área de Información Geográfica Estadística	C/ Josefa Valcárcel, 46 28027 Madrid	José Luis Rodenas Ciller jrodenas@ine.es	Tel: 91 583 95 49 Fax: 91 583 86 53
<b>Ministerio de Industria, Turismo y Comercio</b>			
Secretaría General de Turismo	C/ José Lázaro Galdiano, 6 -6.ª Pl. 28036 Madrid	Amparo Bernal Castañeda Amparo.bernal@tourspain.es	Tel: 91 343 35 77 Fax: 91 343 37 58

## Bibliografía

- Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000): CORINE Land Cover Technical Guide-Addendum 2000. Technical report No 40. Copenhagen (EEA). <http://www.eea.eu.int>
- COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES (1993): CORINE Land Cover-Guide Technique (Bruxelles).
- CORINE Land Cover Update 2000: Technical Guidelines, JRC-EEA, (diciembre 2002). Incluye Metadatos.
- Corrigenda (2000): Technical and Methodological Guide for updating Corine Land Cover Data Base, JRC-EEA.
- Chavez, S. P., Stuart, C. S. y Jeffrey, A. A. (1991): Comparison of three different methods to merge multiresolution and multispectral data: Landsat ETM and SPOT panchromatic. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 57, 3, 295-303.
- Descripción nomenclatura Metodología para la verificación del CLC90 corregido, IGN (octubre 2002).
- Ficha de verificación CLC90 corregido, IGN (octubre 2002).
- Guía metodológica de actualización, IGN (abril 2001).
- Heymann, Y., Steenmans, Ch., Croissille, G. y Bossard, M. (1994): CORINE Land Cover. Technical Guide. Luxembourg (Office for Official Publications of the European Communities).
- Informe técnico de CLC90 del IGN/CNIG, IGN (2001).
- Informe técnico de I&CLC2000 del IGN/CNIG, IGN (2001).
- JRC (2001): IMAGE2000-Procedure for image selection ref:SC-VP/I02/1.1, 28/02/01.
- JRC: IMAGE2000 Reference Book (in preparation).
- Metodología para la verificación del CLC2000, IGN (octubre 2002) Ficha de verificación CLC2000, IGN (octubre 2002).
- Nomenclatura 5.º nivel utilizada para el CLC90 y Nomenclatura 5.º nivel consensuada en la reunión del 29 de noviembre de 2001 para ser utilizada en CLC2000.
- Technical and Methodological Guide for updating Corine Land Cover Data Base, JRC-EEA (1997).
- Términos de Referencia para la Participación de las Comunidades Autónomas en la actualización de CORINE Land Cover (Proyecto I&CLC2000), IGN (abril 2002).
- Terms of Reference for I&CLC2000 project participation at National level, JRC-EEA (julio 2000).
- Perdigão, V., Annoni, A. (1997). Technical and Methodological Guide for Updating CORINE Land Cover Data Base. Luxembourg (JRC and EEA).
- Perdigão, V., Christiansen, S., eds. (2000). The LACOST atlas: Land cover changes in European coastal zones. Ispra (JRC).



Edita y Comercializa:

---

**Centro Nacional de  
Información Geográfica**

Oficina central:

General Ibáñez de Ibero, 3  
28003 MADRID

Comercialización:

General Ibáñez de Ibero, 3  
28003 MADRID  
Teléfono: +34 91 597 94 53  
Fax: +34 91 553 29 13  
e-mail: [consulta@cnig.es](mailto:consulta@cnig.es)  
<http://www.cnig.es>



9 788441 600522