

Instituto Geográfico Nacional

Centro Nacional de Información Geográfica



Copernicus Land y su impacto en España

Nuria Valcárcel, Julián Delgado, Antonio Arozarena,
Xalo Fernández, María Elena Caballero, Guillermo Villa





- ❑ Iniciativa de la UE (EC+ESA) para desarrollar capacidades operativas de observación de la Tierra, basadas en infraestructuras de observación del territorio de la UE y de los países miembros
- ❑ Opción estratégica → impacto duradero en el futuro desarrollo político, económico, social y científico de la UE

❖ Programa Copernicus



Mauro FACCHINI
Copernicus Services Unit
DG Enterprise and Industry
11 December 2014
Overall review of Copernicus programme



❖ Programa Copernicus

Copernicus Services



copernicus



Mauro FACCHINI

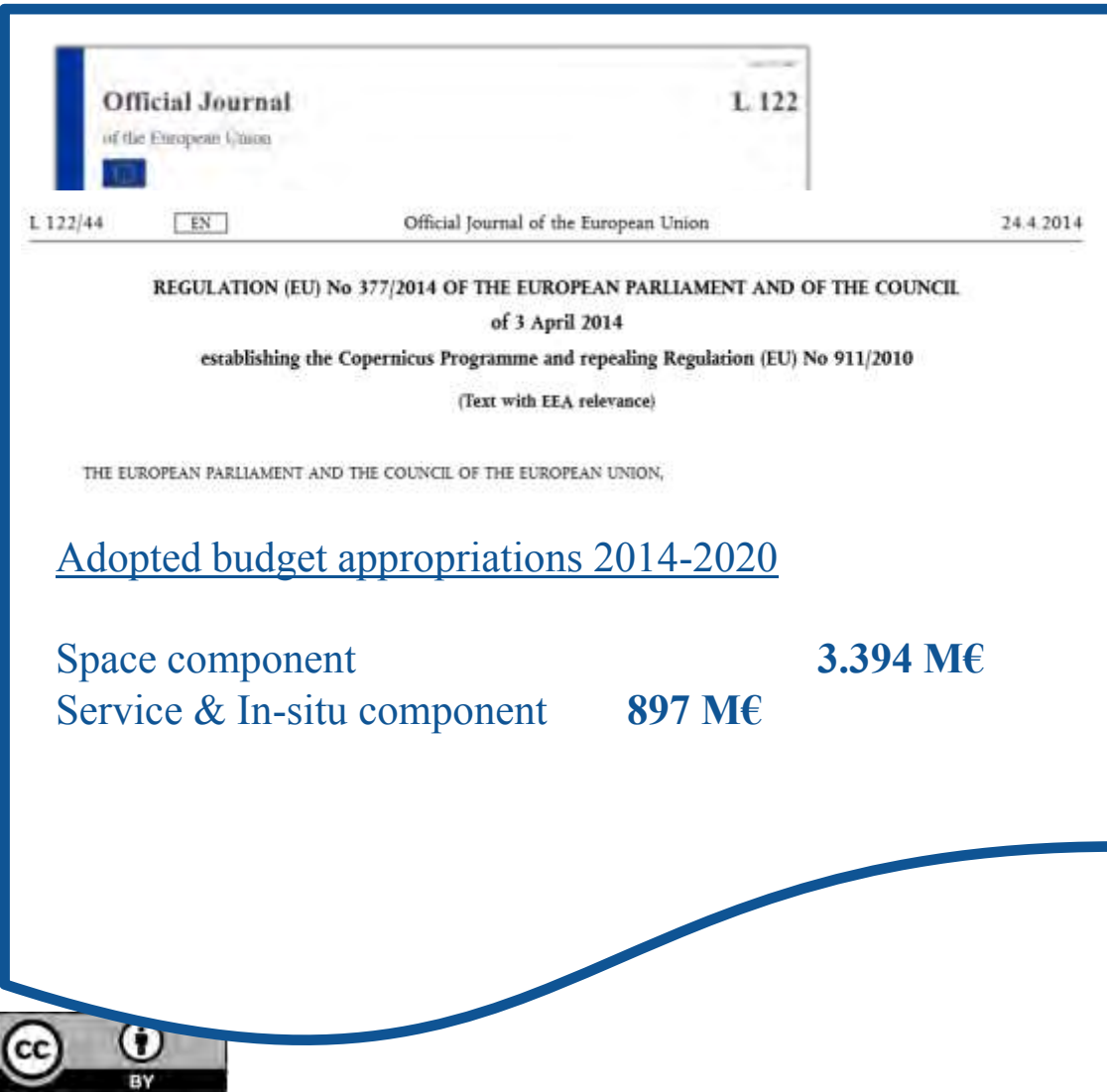
Copernicus Services Unit

DG Enterprise and Industry

11 December 2014

Overall review of Copernicus programme

Instituto
Geográfico
Nacional



Adopted budget appropriations 2014-2020

Space component	3.394 M€
Service & In-situ component	897 M€

- ✓ Hasta 2013 los fondos para Copernicus provienen de GMES **Initial Operations (GIO)** y FP7 (programas preoperacionales)
- ✓ Desde 2014 Copernicus ha entrado en fase operacional
- ✓ 24.04.2014 adoption of the Copernicus Regulation – base legal para la implementación del programa

❖ Componente espacial

Seis misiones **Sentinel** dedicadas a EO, con diferencias para acomodarse a las necesidades de los 6 servicios



Sentinel 1 – SAR (radar)
Zonas con nubes, datos diurnos y nocturnos



Sentinel 2 – Medium/high resolution, optico
Aplicaciones terrestres: urbanas, bosques, agricultura

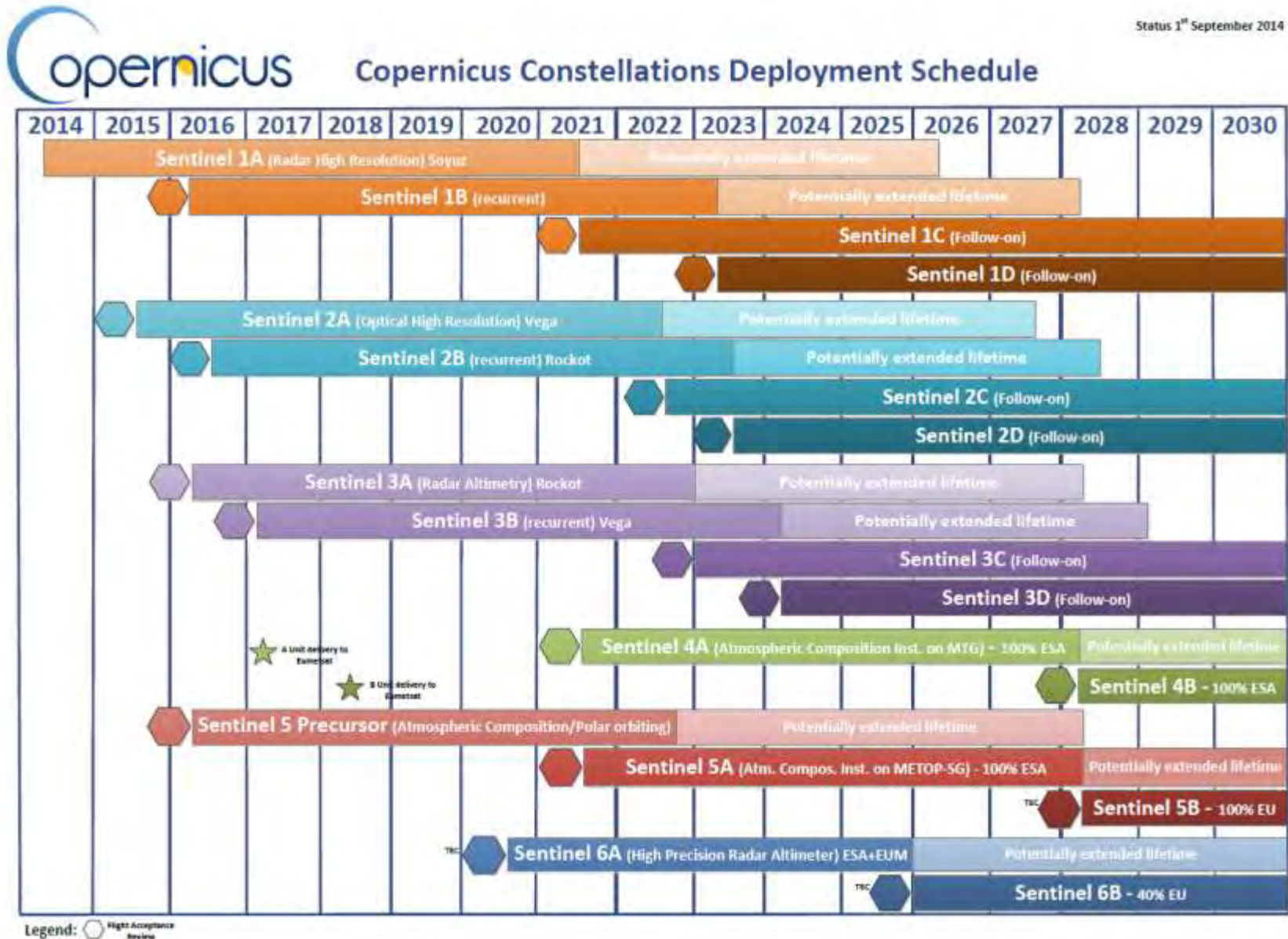


Sentinel 3+6 – Océanos y servicios terrestres a escala global, altimetría oceánica de alta resolución



Sentinel 4+5 – Composición atmosférica, con orbita geoestacionaria (S-4) y polar (S-5)

❖ Calendario Componente espacial



❖ Servicios Copernicus

Copernicus Services



copernicus



Mauro FACCHINI

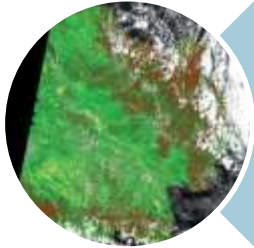
Copernicus Services Unit

DG Enterprise and Industry

11 December 2014

Overall review of Copernicus programme

Instituto
Geográfico
Nacional



Global



Continental



Local

❖ Servicio Copernicus Land Global

- Producción sistemática de composiciones espaciales y temporal de observaciones globales sistemáticas.
- Producción de variables bio-geofísicos terrestres a escala global y continental
- Reprocesamiento de datos históricos para nuevo análisis y anual entre comparaciones



❖ Servicio Copernicus Land Global



Copernicus Land Service – Global

Biophysical



Vegetation
Water
Energy

Products

- > **Vegetation**
 - Leaf Area Index
 - Fraction of PAR
 - Fraction of COVER
 - Vegetation Index
 - Vegetation Productivity
 - Vegetation Condition
 - Dry Matter Productivity
 - Burned Area
- > **Water**
 - Water Bodies
 - Soil Water Index
- > **Energy**
 - Surface Reflectance
 - Surface Albedo
 - Surface Temperature



Michael CHERLET
GL coordinator, DG JRC
Copenhagen, 19/10/2015



stituto
eográfico
acional

❖ Servicio Copernicus Land Global

Global Land Service Current Portfolio



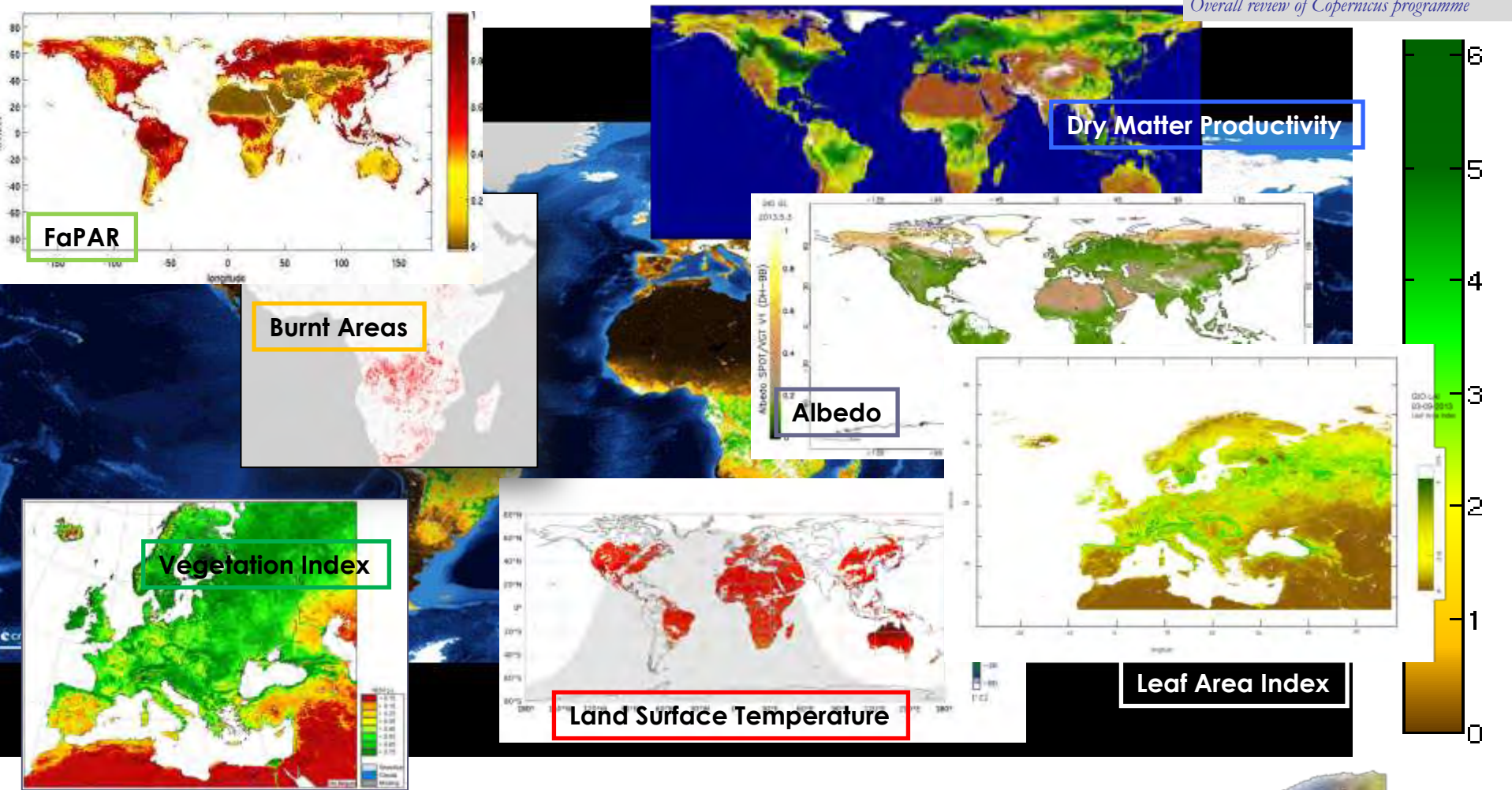
Variable	Temporal Coverage	Temporal resolution	Spatial coverage	Spatial resolution	Sensor	Timeliness
LAI/FAPAR/FCover	1999 – present	10 days	Global	1km	SPOT/VGT	3 days
NDVI/VCI/VPI	1999 – present	10 days	Global	1km	SPOT/VGT	3 days
Dry Matter Productivity	2009 – present	10 days	Global	1km	SPOT/VGT	3 days
Burnt Area	1998 – present	1 day	Global	1km	SPOT/VGT	3 days
TOC Reflectance	2013 – present	10 days	Global	1km	SPOT/VGT	3 days
Surface Albedo	1999 – present	10 days	Global	1km	SPOT/VGT	3 days
Land Surface Temperature	2009 – present	1 hour	Global	0.05 °	Σ Geo	1 day
Soil Water Index	2007 – present	1 day	Global	0.1 °	Metop / ASCAT	1 day
Water bodies	1999 – present	10 days	Global*	1km	SPOT/VGT	3 days

Michael CHERLET
GL coordinator, DG JRC
Copenhagen, 19/10/2015



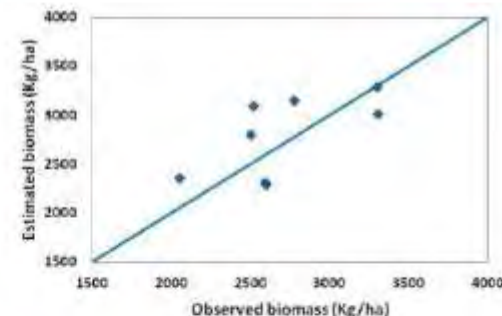
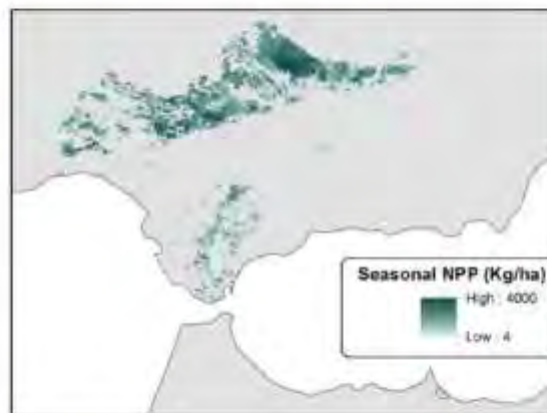
❖Servicio Copernicus Land Global

Mauro FACCHINI
Copernicus Services Unit
DG Enterprise and Industry
11 December 2014
Overall review of Copernicus programme



Applications

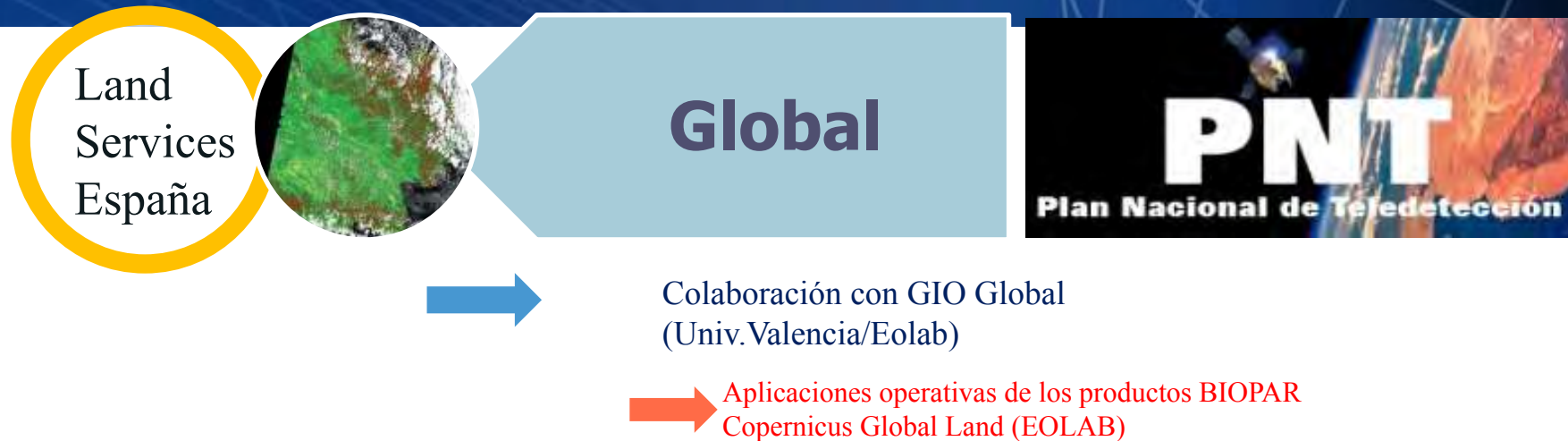
Pasture productivity over agro-forestral areas



- ★ The GEOV1 FAPAR 1 km product was used as input for monitoring pasture productivity in agro-forestral areas of Andalusia.
- ★ The better accuracy of GEOV3 (333m) will improve the use of vegetation products for regional applications

Fernando CAMACHO
Global Land consortium, EOLAB

❖ Servicio Copernicus Land

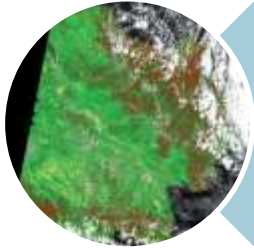


Futuro cercano en los servicios territoriales basado en imágenes:

- Ingenio
- Landsat8
- Sentinel3 (300, 500m) & Sentinel2 (10m), Sentinel1 (10m) → servicios territoriales de baja a alta resolución espacial & temporal
- Global land services → servicios territoriales 4D → BDs multitemporales

Ej.: Presencia temporal de agua/vegetación





Global



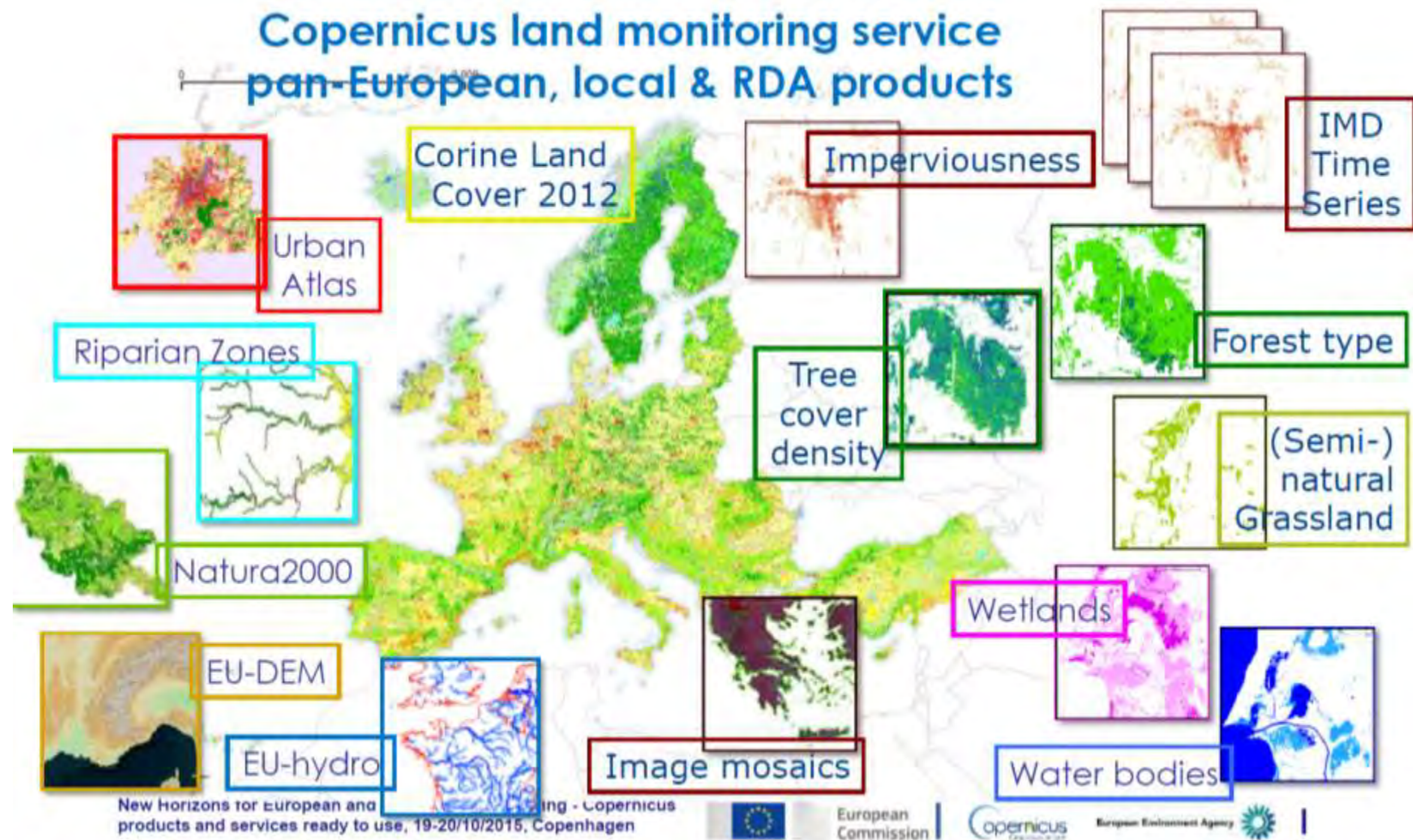
Continental



Local

❖ Servicio Copernicus Land Pan- Europeo

Copernicus land monitoring service pan-European, local & RDA products



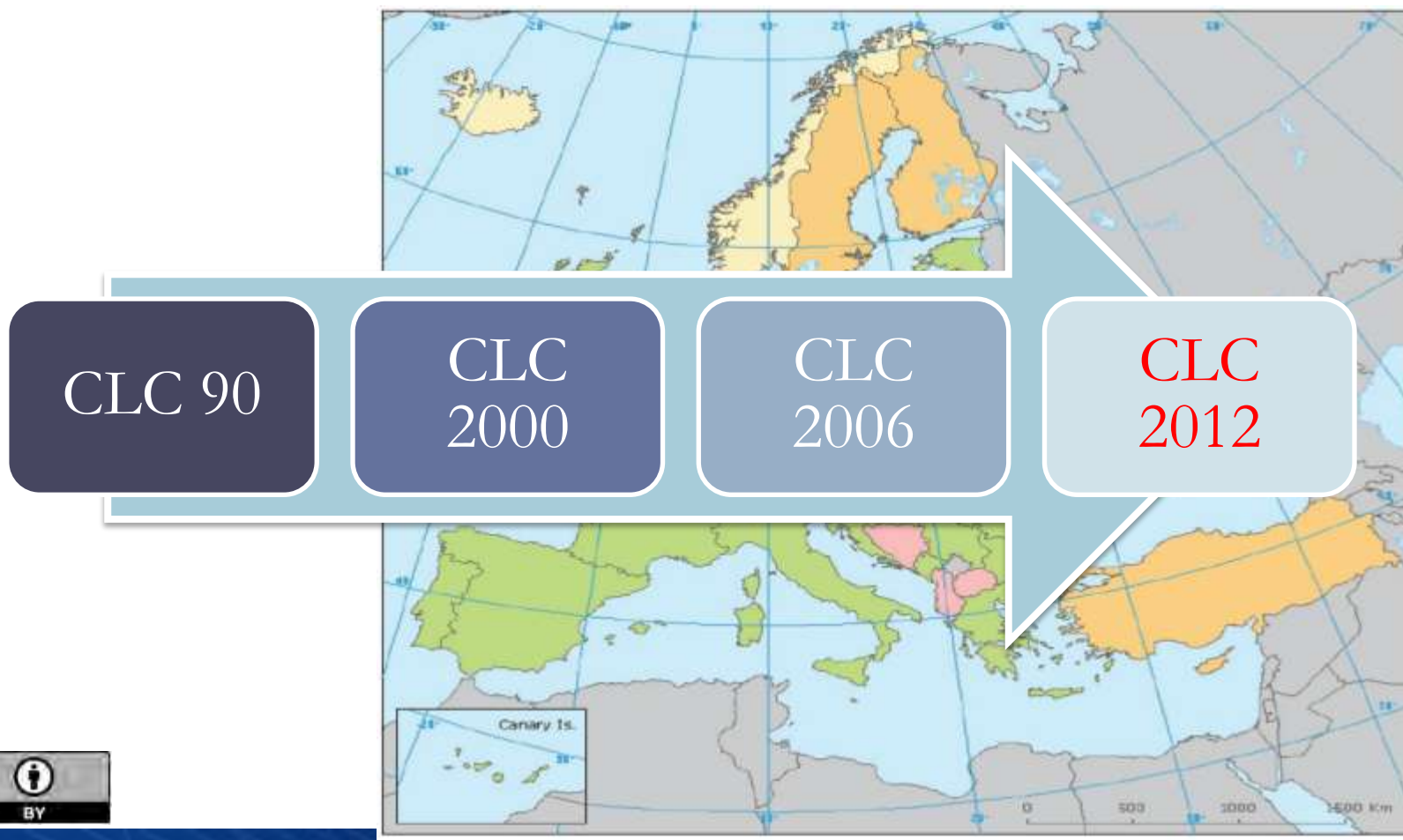
Hans DUFOURMONT

Project manager Copernicus land monitoring services

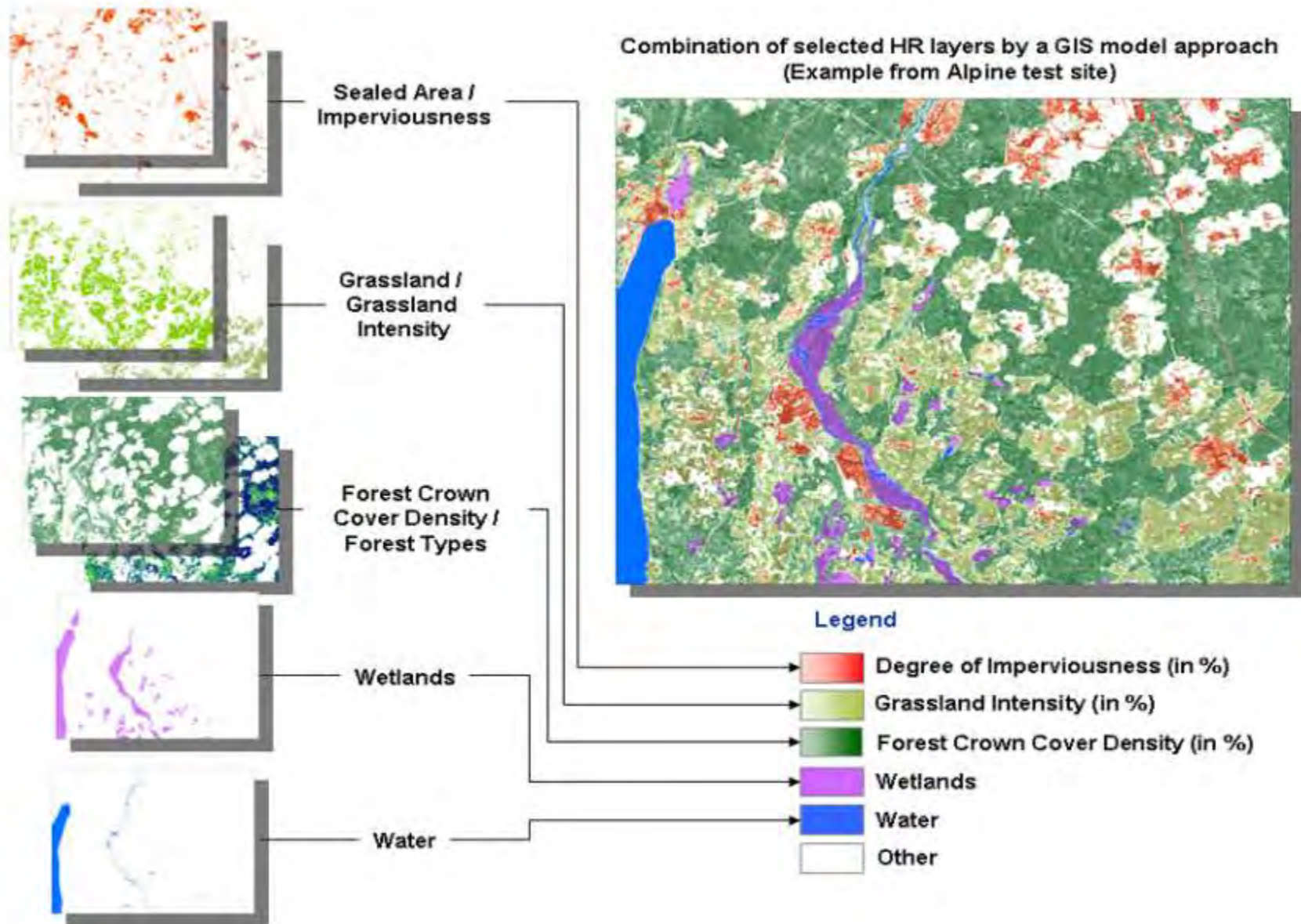


Servicio continental

→ Corine Land Cover



❖ Copernicus Land Pan- Europeo



❖ Copernicus Land Pan- Europeo



❖ Generalización geométrica SIOSE a CLC

Land
Services
España



Continental

SIOSE
25k



CLC100k



HRL Soil Sealing

HRL Forest

HRL Grassland

HRL Wetland

HRL Small Water
Bodies

Land
Services
España



Continental

Verificación y mejora HRL

Colaboración entre AAPP



Inventario Español del Patrimonio Natural y la
Biodiversidad & Banco de Datos de la
Naturaleza:

- Inventario Nac. Zonas Húmedas
- Mapa Forestal
- Otros...



Imperviousness

Verificación: completada
Mejora: completada

Verificación cuantitativa:

Error de omisión: 8.9 %

Error de comisión: 9.2 %

*(umbral permitido 15%)

Verificación cualitativa:

Resultado: bueno

Errores de omisión en poblaciones dispersas, zonas en construcción, falta de continuidad en carreteras, invernaderos.

Errores de comisión en vías de tren, canteras, cultivos, playas, límite de zona sellada mal definido.



Forest

Verificación: completada

Mejora: completada



Verificación cuantitativa (TCD):

Error de omisión: 4.5 %

Error de comisión: 16.0 %

*(umbral permitido 15%)

Verificación cuantitativa (FT):

Error de omisión: 13.2 %

Error de comisión: 26.0 %

*(umbral permitido 15%)

Verificación cualitativa:

Resultado: aceptable (TCD) e insuficiente (FT)

Grassland

Verificación: completada

Mejora: completada

Verificación cualitativa:

Resultado: **insuficiente**

Superficies significativas de error en:

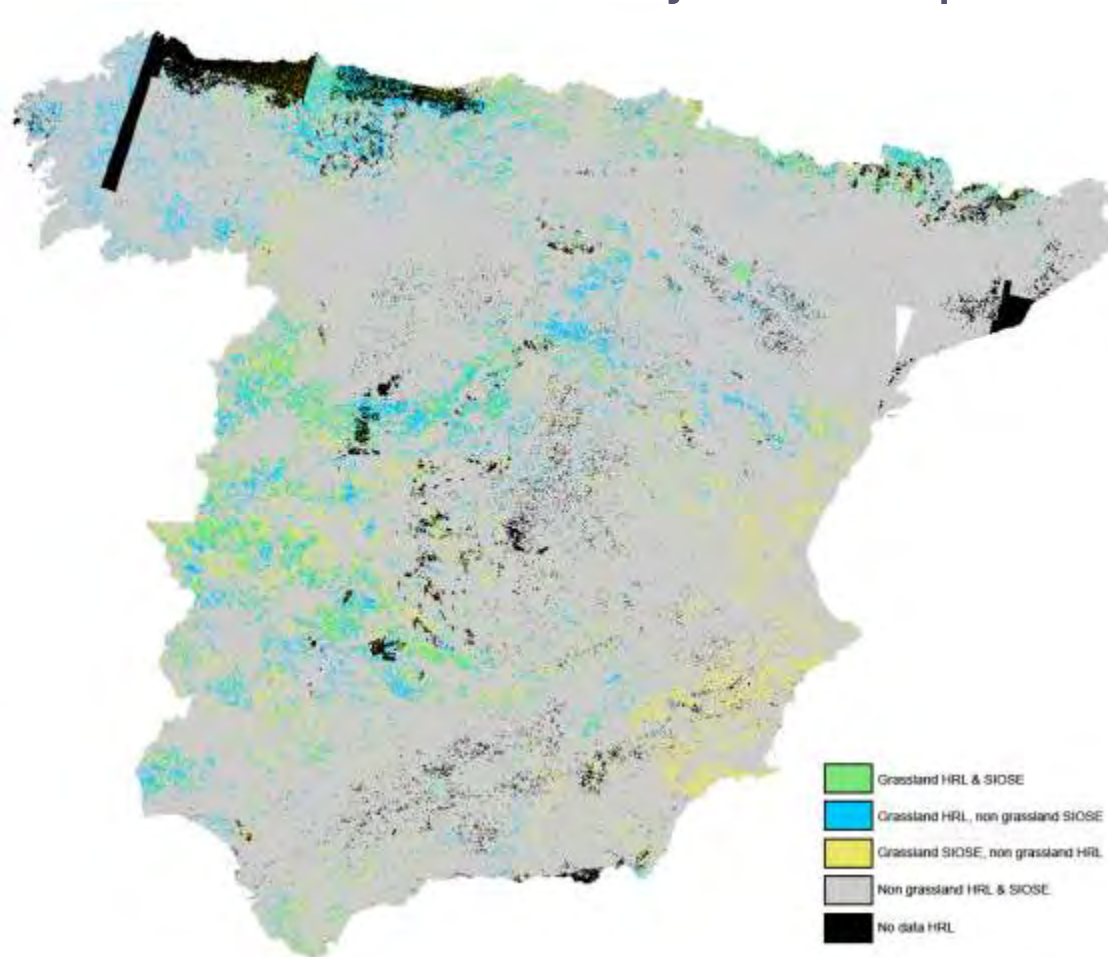
- Pastizal atlántico y de montaña
- Pastizal mediterráneo
- Dehesa

Verificación cuantitativa:

Error de omisión: 20.4 %

Error de comisión: **27.3 %**

*(umbral permitido 20%)



Wetland

Verificación: completada
Mejora: completada

Verificación cuantitativa:

Error de omisión: 51.2 %

Error de comisión: 47.2 %

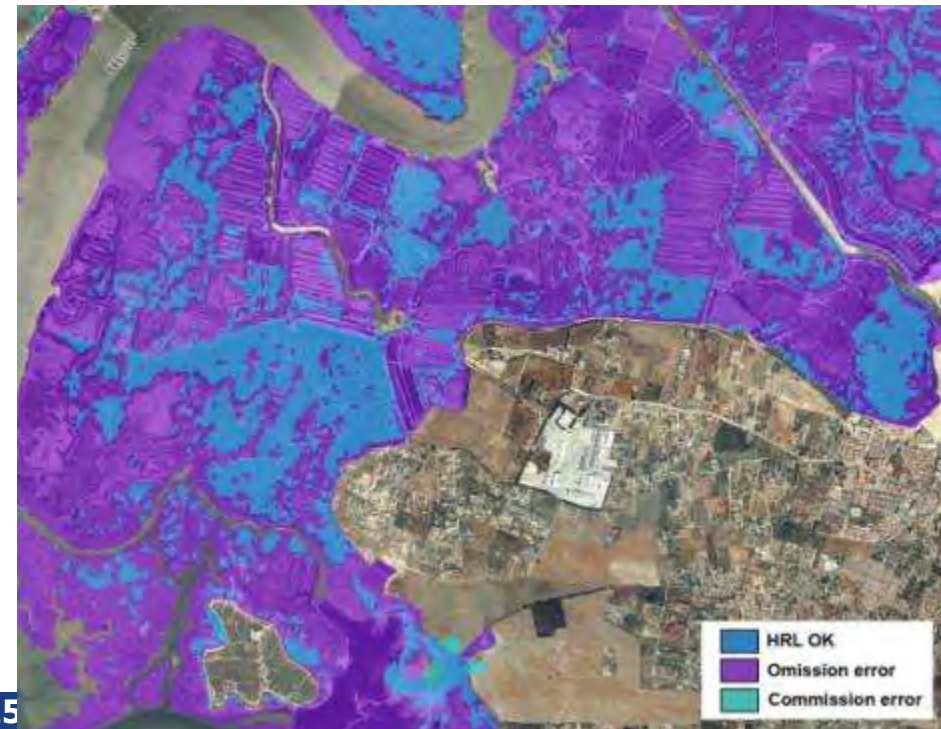
*(umbral permitido 20%)

Verificación cualitativa:

Resultado: **insuficiente**

Errores de omisión significativos en marismas, delta del Ebro, rías, turberas.

Errores de comisión importantes en arrozales y confusión con HRL Water (lagunas).



Water

Verificación: completada
Mejora: completada

Verificación cuantitativa:

Error de omisión: 18.5 %

Error de comisión: 32.0 %

*(umbral permitido 20%)



Verificación cualitativa:

Resultado: **insuficiente**

Errores de omisión en pequeñas masas de agua, límites de embalses, discontinuidades en ríos.

Errores de comisión en zonas de regadío y arroz, confusión con zonas húmedas, inclusión del mar.

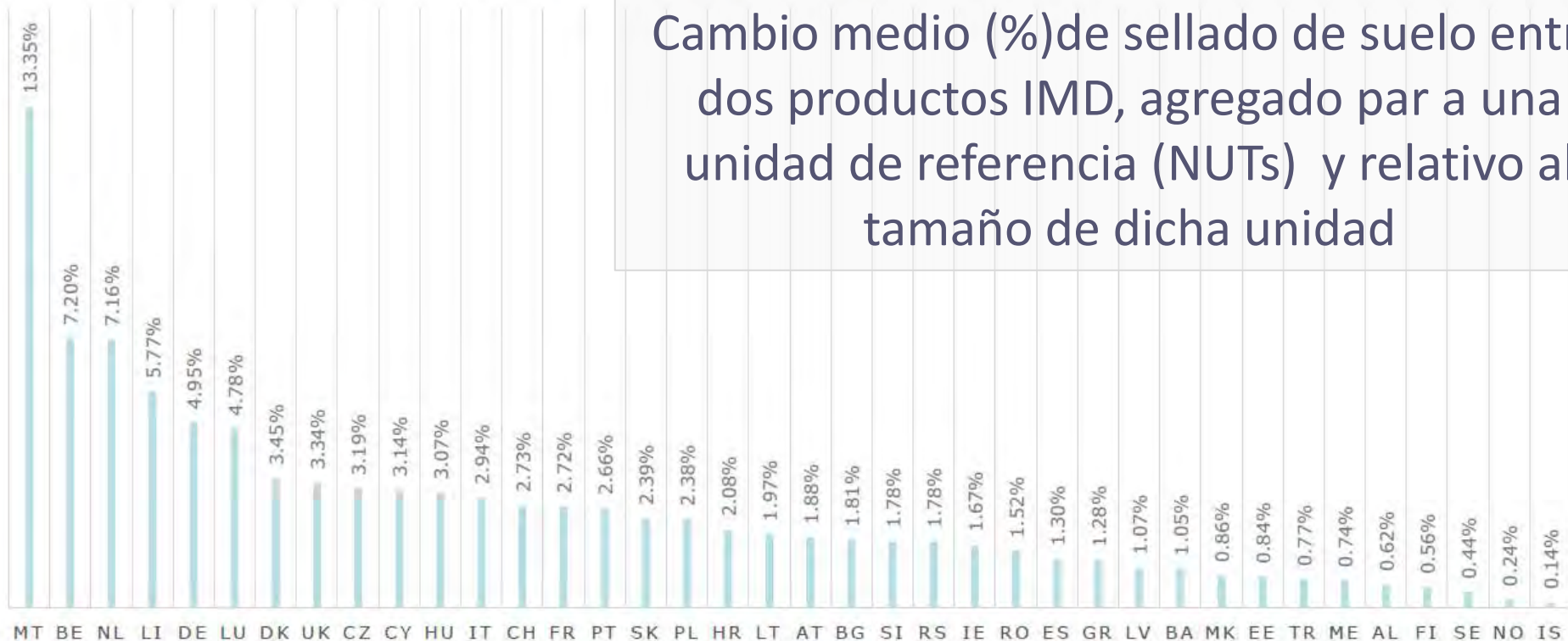


Imperviousness indicator

To be published by EEA Q4/2015)

Draft results 2006-2009: level of existing sealing

% OF COUNTRY IMPERVIOUS

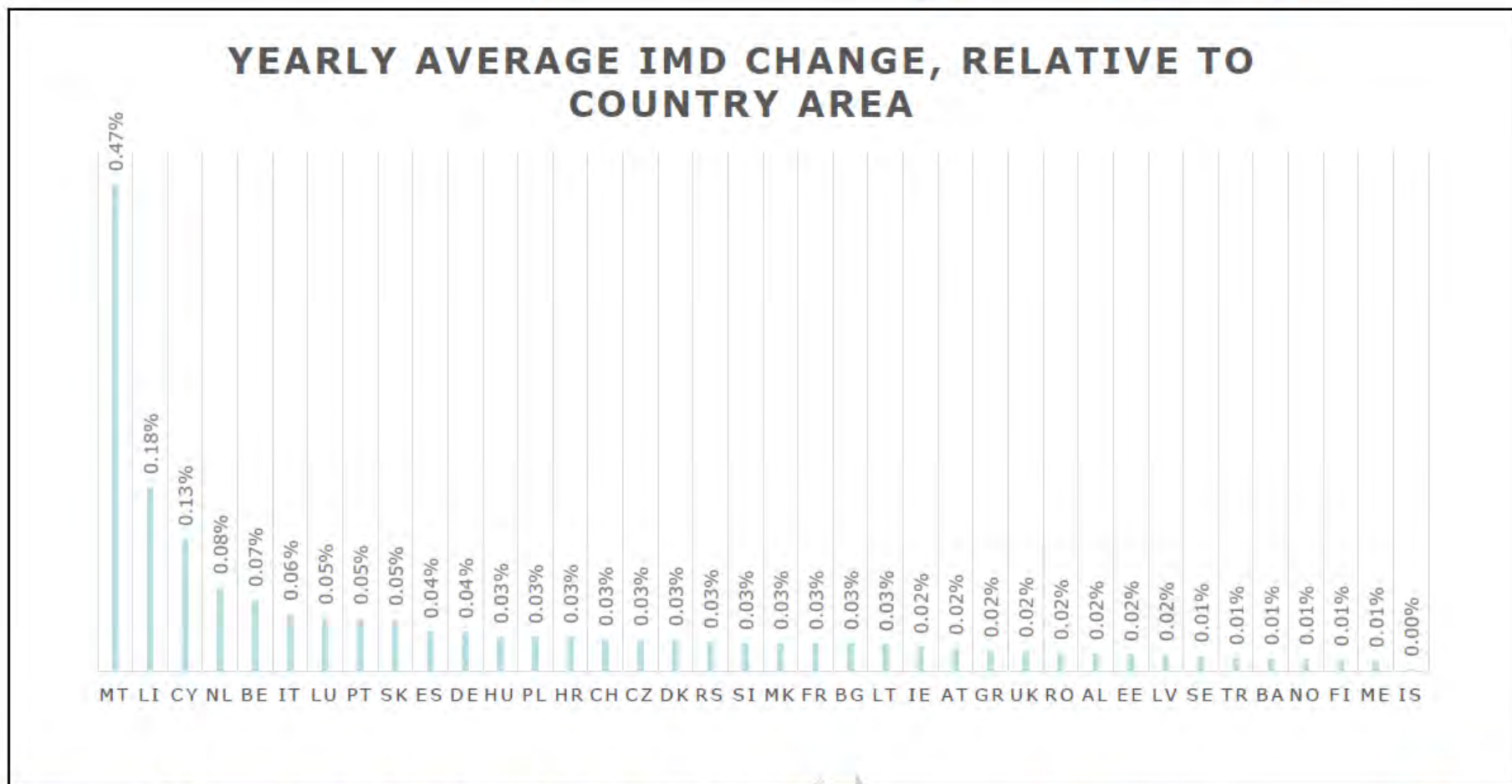


Cambio medio (%) de sellado de suelo entre dos productos IMD, agregado par a una unidad de referencia (NUTs) y relativo al tamaño de dicha unidad

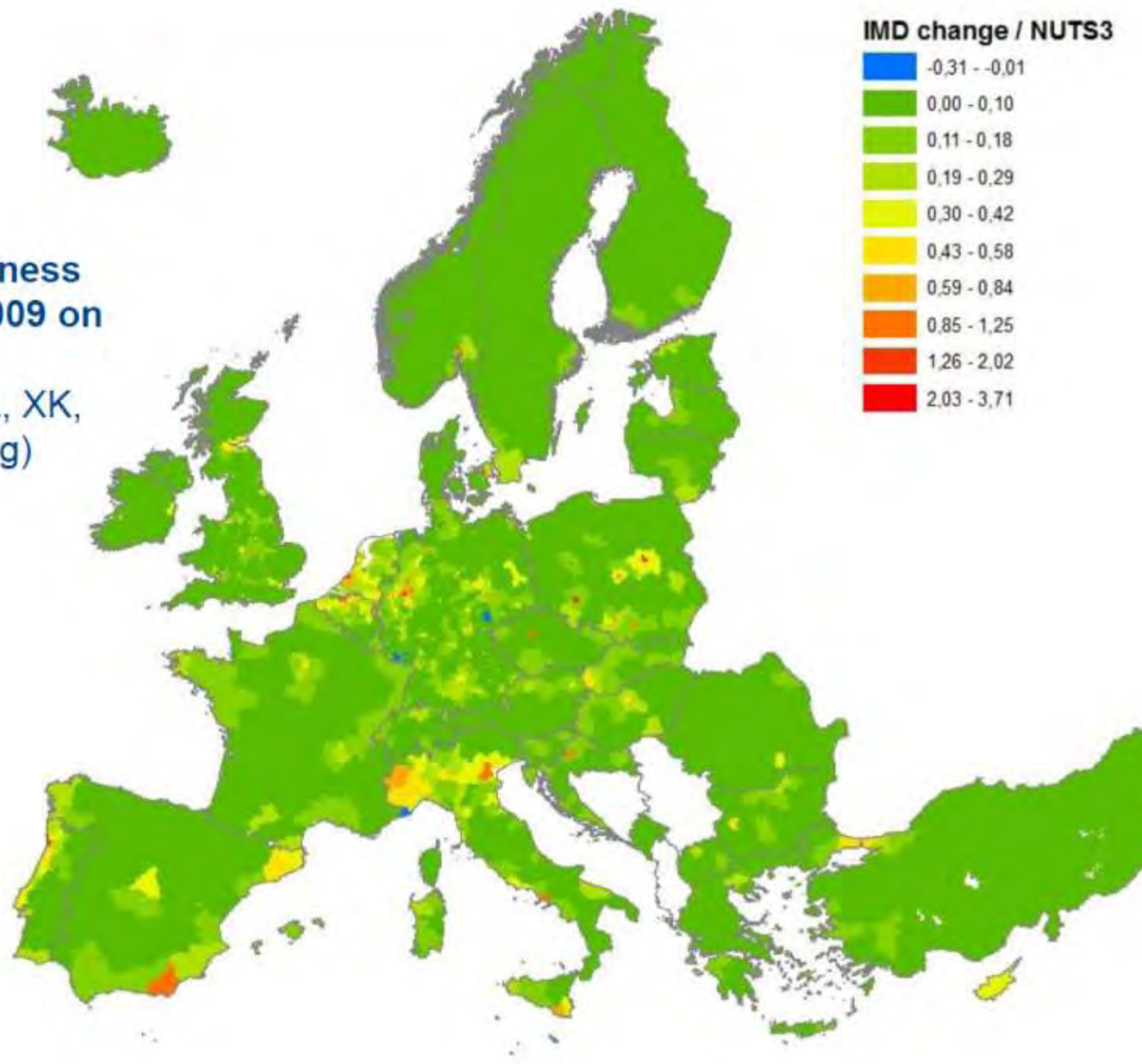
Imperviousness indicator

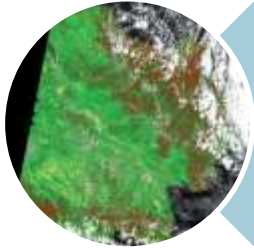
To be published by EEA Q4/2015)

Draft results 2006-2009: yearly average sealing increase (in % country area/year)



**Draft imperviousness
indicator 2006-2009 on
NUTS3 level**
(draft map with AL, XK,
RS and BA missing)





Global



Continental



Local

Servicio Land Local: Urban Atlas

Urban Atlas 2012 Not yet validated.

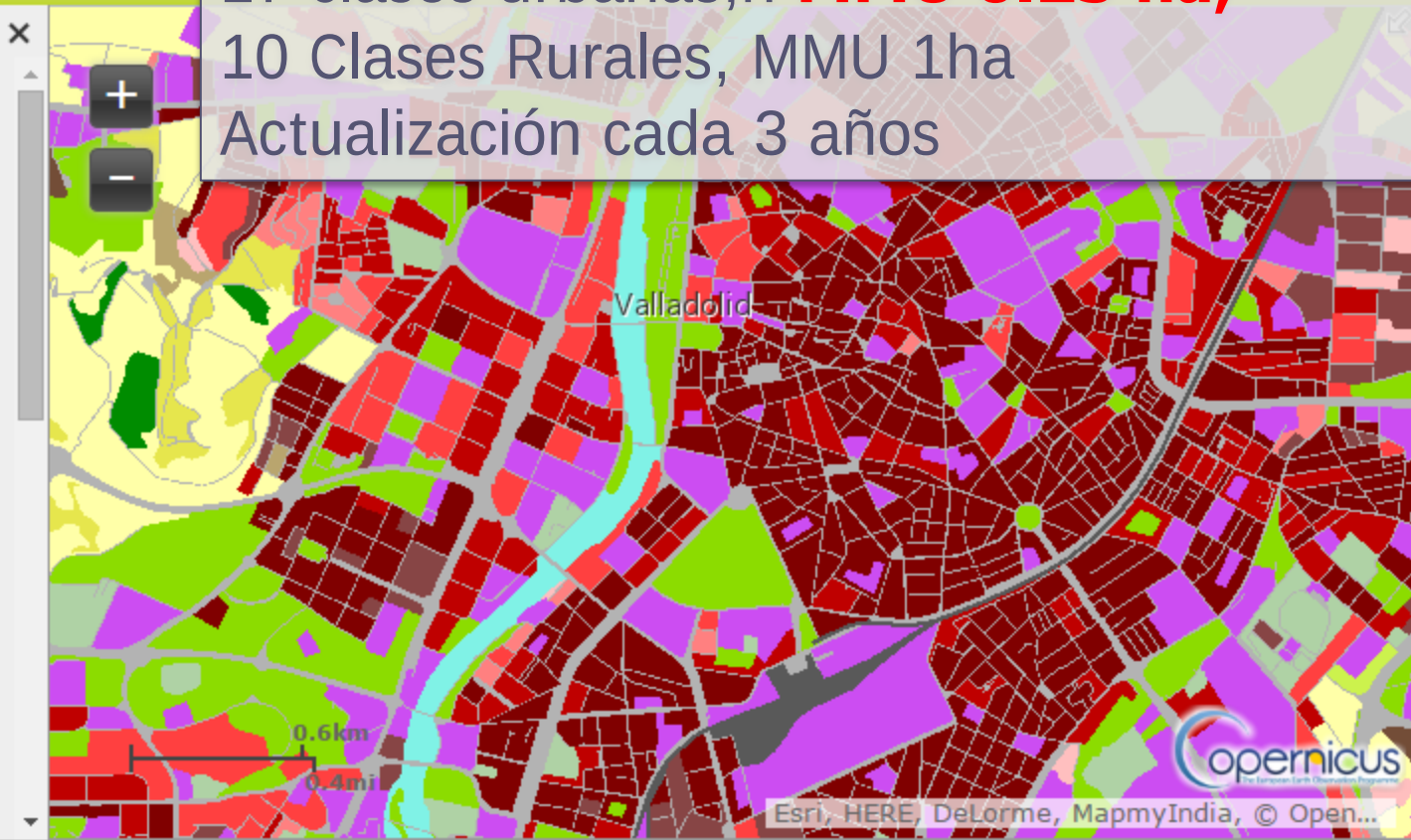
Map View Metadata Download

Legend Web services

Urban_Atlas_2012

Land Use

- 11100: Continuous Urban fabric (S.L. > 80%)
- 11210: Discontinuous Dense Urban Fabric (S.L.: 50% - 80%)
- 11220: Discontinuous Medium Density Urban Fabric (S.L.: 30% - 50%)
- 11230: Discontinuous Low Density Urban Fabric (S.L.: 10% - 30%)
- 11240: Discontinuous very low density urban fabric (S.L. < 10%)
- 11300: Isolated Structures
- 12100: Industrial, commercial, public, military and private units
- 12210: Fast transit roads and associated land
- 12220: Other roads and associated land
- 12230: Railways and



Ciudades EU28 (695) > 50.000 hab.
17 clases urbanas, h **MMU 0.25 ha;**
10 Clases Rurales, MMU 1ha
Actualización cada 3 años

En España 145 ciudades, escalas 1:10K-1:25K

Riparian Zones



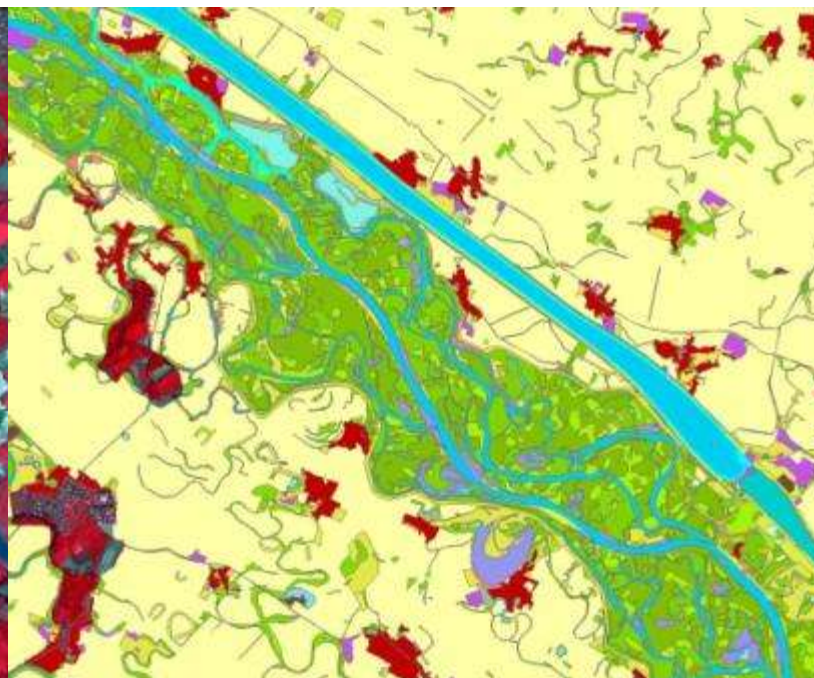
Land Cover/ Land Use
(0,5MMU)



Delineation of Riparian
Zones



Green Linear Elements



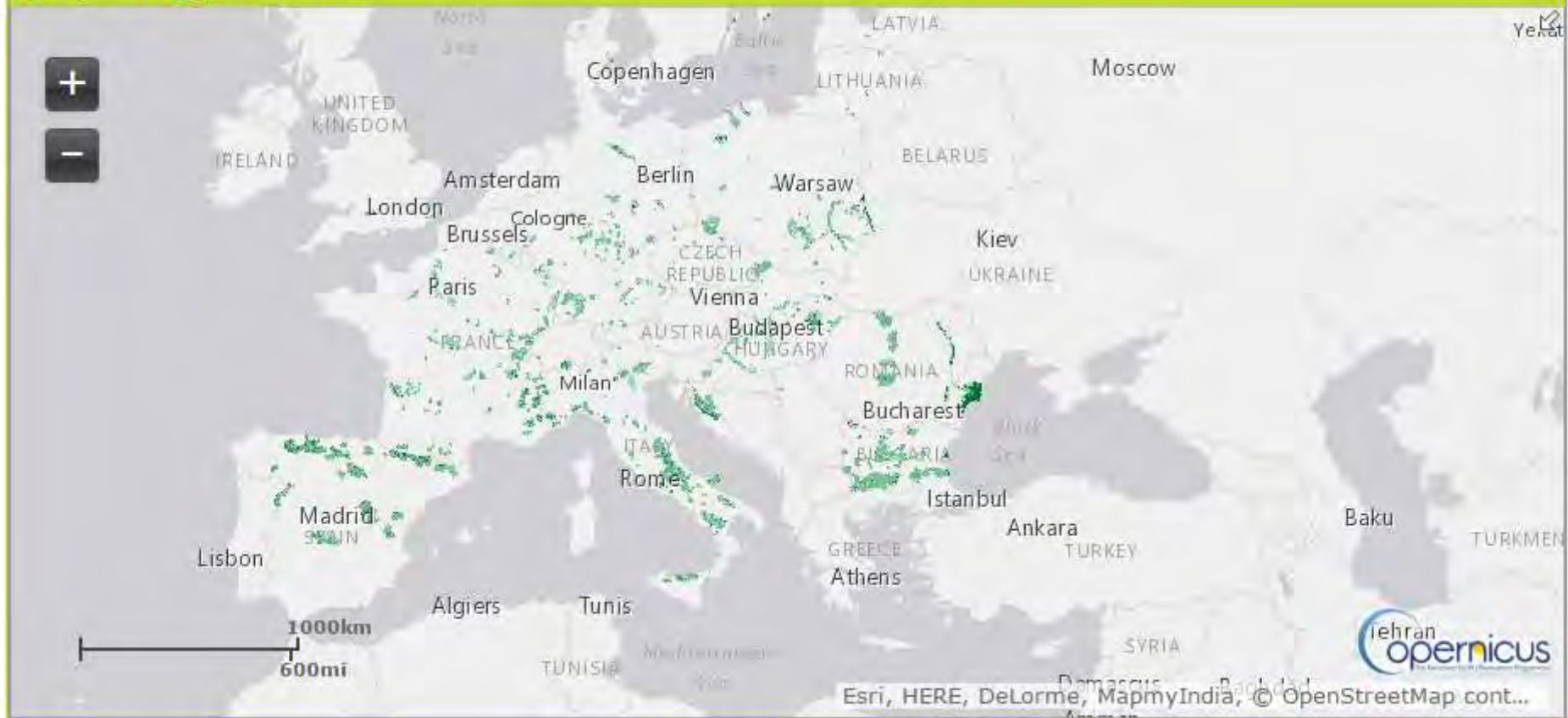
❖ Servicio Land Local

N2K grassland-rich sites: 5 grassland habitats types 6210, 6240, 6250, 6510 and 6520, including a 2km buffer (covering approx. 160.000 km²)

Natura 2000 **Not yet validated.**

Map View Download

Legend Web services



Land use & Land cover characterisation

Regensburg
production site

- LC/LU classification follows the MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services) ecosystem types and is fully compatible with CLC and Urban Atlas
- provides 62 thematic classes
- MMU 0.5ha
- MMW 10m
- CORE_03 SPOT-5/6 and Pléiades data as main data source



2 1 0 2 Kilometers

Land use & Land cover characterisation

- LC/LU classification follows the MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services) ecosystem types and is fully compatible with CLC and Urban Atlas
- provides 62 thematic classes
- MMU 0.5ha
- MMW 10m
- CORE_03 SPOT-5/6 and Pléiades data as main data source

Regensburg
production site



The European Earth Observation Programme

EU-HYDRO 2015

-

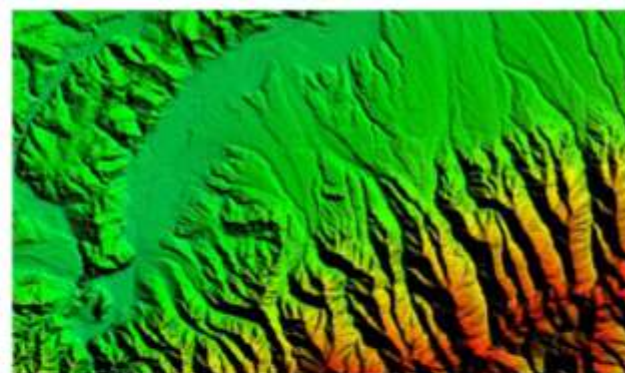
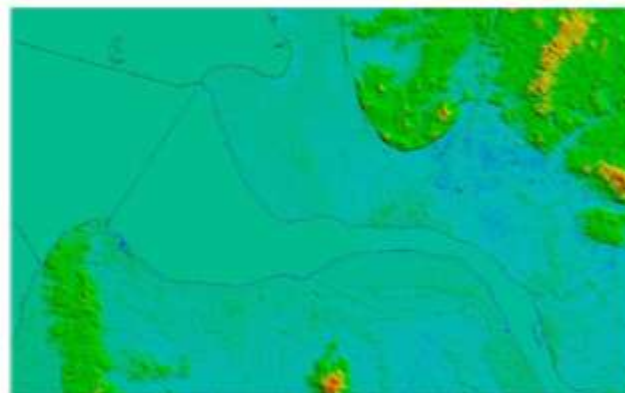




Servicio Copernicus Land: EU – DEM 2015

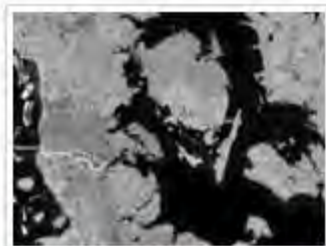
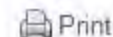
EU-DEM 2015

- ★ Pixel resolution: 25 meters
- ★ Vertical accuracy of +/- 7 meters RMSE
- ★ Projection: LLAEA (EPSG:3035); ellipsoid GRS80, vert. datum EVRS2000 geoid EGG08
- ★ Source datasets: SRTM, ASTER GDEM and Russian topographic maps
- ★ Delivery format: GeoTIFF 32 bit, 100x100 km tiles
- ★ More than 75.000 artifacts detected and corrected
- ★ Consistency with the EU-HYDRO coastline
- ★ Burning EU-HYDRO water bodies into EU-DEM
- ★ QC: statistical analysis, removal of artifacts & ge-positioning errors, consistency with EU-HYDRO, completeness

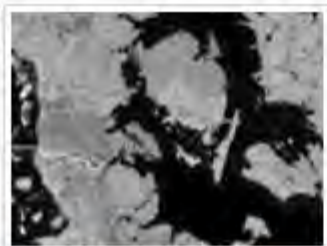


❖ Mosaicos Pan Eu HR y VHR

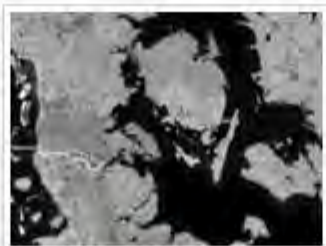
Image 2012



False colour image 2012
(Core 1, Cov 1 - 25m)



True colour image 2012
(Core 1, Cov 2 - 5m)



True colour image 2012
(Core 1, Cov 2 - 20m)

Image 2012 consists of 2 datasets of optical multispectral data covering 39 European countries. These serve to continue CORINE like exercises by EU, EEA and Member States

The first coverage mainly consists of IRS-P6/Resourcesat-2 data, completed with SPOT 4/5 data, whereas the second coverage is mainly built on acquisitions of RapidEye data. The latter has been complemented with IRS, SPOT and Landsat data in order to reach full European coverage. The image data has been ortho-rectified and resampled to 20m resolution, in a European LAEA-ETRS89 projection and scenes have been radiometrically matched to produce these mosaics.

Very High Resolution



True colour image 2012
(Core 3, VHR - 2.5m)

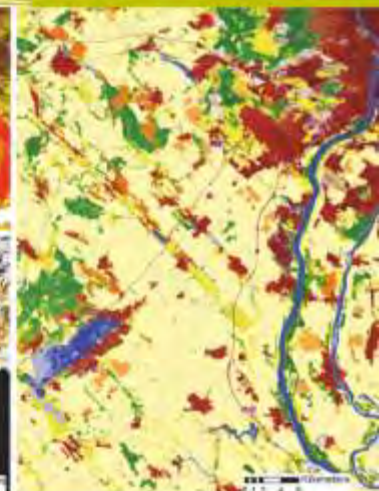
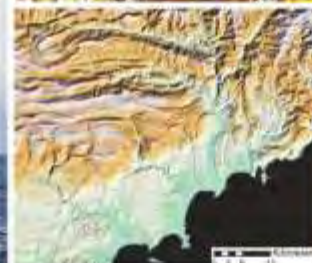
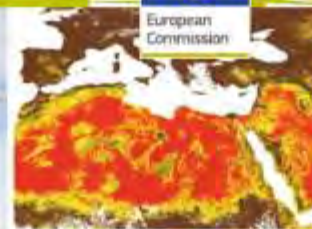
The surface covered by the image dataset is 7.3 million square kilometres and has a spatial resolution of 2.5 meters. January 2011 to December 2013. Images are derived from the following satellite sensors:

- SPOT-5 at 2.5m pan-sharpened
- SPOT-6 at 1.5 m pan-sharpened
- FORMOSAT-2 at 2m pan-sharpened





EVOLUCION



New Horizons for European and Global **land** monitoring
Copernicus products and services ready to use



❖ Copernicus Land: evolución

- CLC & CLCC cada 6 años (2018) → EAGLE
- CLC extendido (Mediterráneo, Mar Negro)
- HRLs cada 3 años, en estudio incr. anuales
- Se mantienen las actuales (con mejoras)
- Continuidad del Urban Atlas: 2015, 2018
- Riparian zones 2012, 2018



Nuevas HRLs

- Green linear elements
- Improved grassland/ intensity of agricultural management
- geo-hazard zones ?
- biofuel crop monitoring ?

Servicio Local - nuevos elementos:

- Urban Atlas: 3ª dimensión
- Extensión según categorías Strahler
- Segunda serie Natura 2000
- Coastal zone monitoring (Cop. Marine Service, MS)
- Permanent snow & ice cover monitoring

二繪の海總列

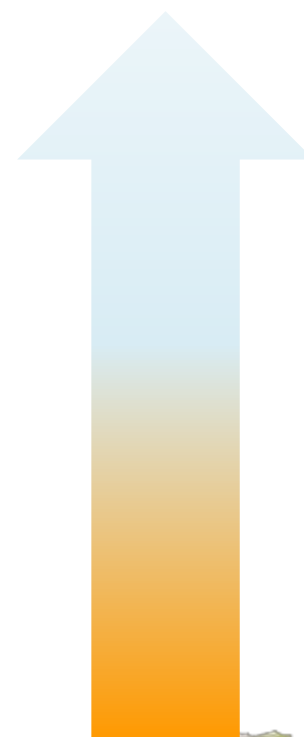
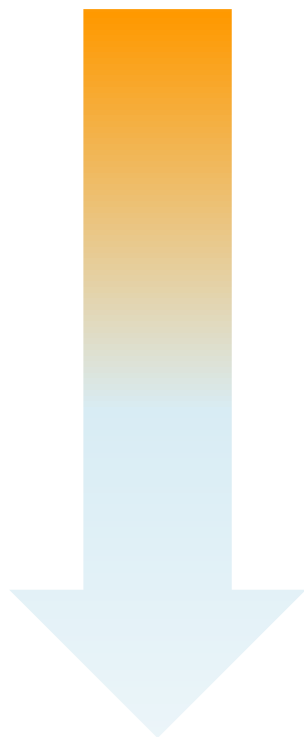
¿Impacto en España?



Experiencias positivas de coordinación Copernicus Land & actividades nacionales (top-down + bottom-up)...



- Copernicus Global Land & PNT
- CLC & SIOSE
- HRL & SIOSE + Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad



... pero existen esfuerzos en paralelo en otras áreas Copernicus Land & act. nacionales:

- EU-HYDRO, EU-DEM, Copernicus Local

Causas:

- Req. acordes a necesidades europeas (con frecuencia, HR y VHR)
- Enfoque top-down en diseño de especificaciones
- Servicios Inspire no totalmente operables aún
- Disparidad políticas datos MS

• ... y:



“Upcoming challenges:

Timeliness, TIMELINESS, **TIMELINESS !!!**”

Hans DUFOURMONT

Project manager Copernicus land monitoring services

Timeliness' of information reflects the length of time between its availability and the event or phenomenon it describes

La «oportunidad» de la información hace referencia al lapso de tiempo que transcurre entre su disponibilidad y el evento o fenómeno que describe

→ eur-lex.europa.eu



Instituto Geográfico Nacional

Centro Nacional de Información Geográfica



<http://land.copernicus.eu/>

Copernicus Land y su impacto en España

Nuria Valcárcel Sanz
nvalcarcel@fomento.es