



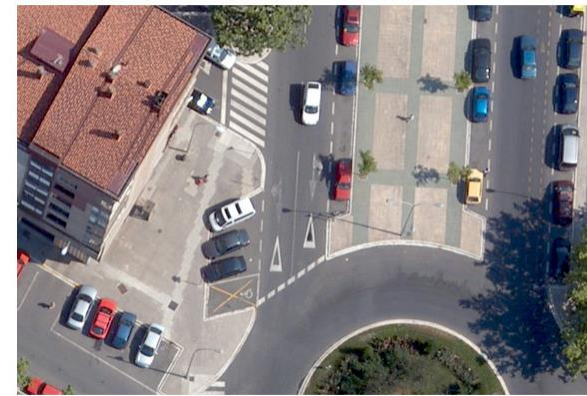
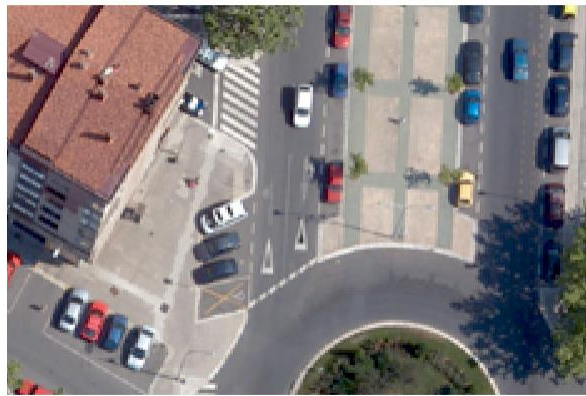
GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Consejo Superior
Geográfico

Consejo Directivo
de la IIGE

Informe de actividad de los Grupos Técnicos de Trabajo



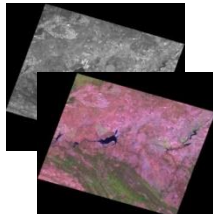
GTT Ortoimágenes

María Jesús Gutiérrez de la Cámara Ara
INTA



BASE DE REFERENCIA – GTT_ORTOIMAGENES

- Directiva INSPIRE (2007/2/CE). Recogidas en el Anexo II.
- Ley LISIGE 14/2010.de 5 de julio, sobre las Infraestructuras y Servicios de Información Geográfica en España
 - SPEC. Publicadas en DOUE en oct. 2013.
 - APLICACIÓN y MANTENIMIENTO a partir de oct. 2015 y 2020
- Interoperabilidad: producir nuevos datos y adaptar los ya existentes
- Incluye imágenes ortorectificadas que se obtengan a partir de:
 - Fotografías escaneadas: positivos o negativos.
 - Imágenes de sensores digitales aerotransportados: cámaras matriciales o sensores lineales.
 - Imágenes de satélite, incluidas las imágenes Radar.
 - Imágenes LiDAR generadas a partir de nubes de puntos.



COMPOSICIÓN DEL GTT ORTOIMÁGENES

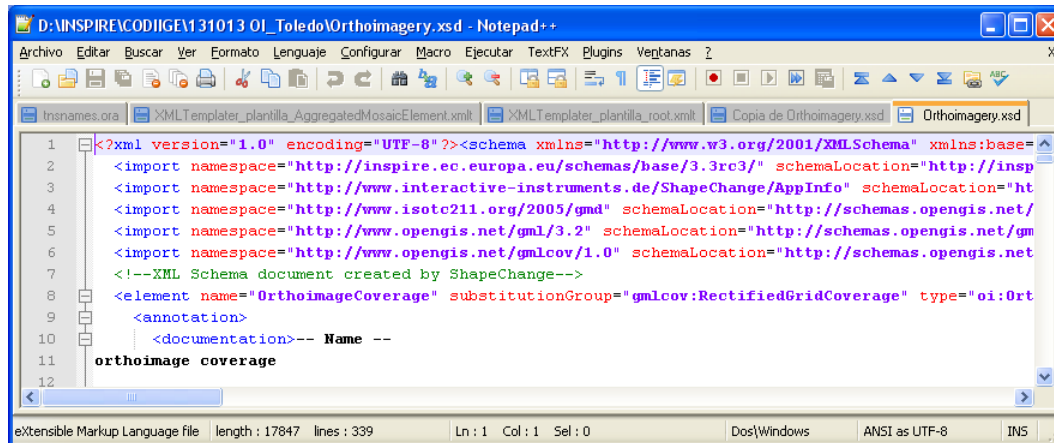
- Mº de Defensa (INTA)
- Mº de Fomento (IGN)
- MAGRAMA (FEGA)
- Mº de Hacienda y Administraciones Públicas (D.G. Catastro)
- CC.AA. Andalucía (Tragsa)
- CC.AA. Cataluña (ICC)
- CC.AA. Extremadura (CICTEX)
- CC.AA. Navarra (D.G. de Obras Públicas)
- CC.AA. Canarias (Grafcan)
- CC.AA. Galicia (Instituto de Estudios del Territorio)
- CC.AA. Illes Balears (Sitibsa)

COMPOSICIÓN DEL GTT ORTOIMÁGENES

RESPONSABILIDAD CODIIGE	NOMBRE	APELLIDOS		ORGANIZACIÓN
Presidenta GT Ortoimágenes	María Jesús	Gutiérrez	De la Cámara	INTA
Secretario GT Ortoimágenes	Emilio	Domenech	Tofiño	IGN
Presidente GT MDT	Guillermo	Villa	Alcázar	IGN
Secretario GT MDT	Jorge	Martínez	Luceño	IGN
	Eduardo	de Miguel	Llanes	INTA
	Juan José	Peces	Morera	IGN
	Julián	Delgado	Hernández	IGN
	Emilio	López	Romero	CNIG
	Francisco J.	Fanego	Rioboo	XUNTA
	Vicenç	Palà	Comellas	ICC
	Luis	Arijón	Alvarez	D.G Catastro
	Luís Julián	Santos	Pérez	D.G Catastro
	Vicente	Mayo	Cardona	CICTEX
	Manuel	Muñoz	Delgado	D.G Catastro
	Purificación	Gastañaga		FEGA
	Dolores	Zamorano		TRAGSA Andalucía
	Jorge Luis	Iribas	Cardona	Servicio de Estudios y Proyectos
	Miguel Ángel	Alomar	Gelabert	Sitibsa
	Félix	Hernández		GRAFCAN (Cartografía de Canarias S.A.)

DISCUSIONES EN MARCHA

- Proyección de las ortoimágenes ¿UTM o Web Mercator?
- Formatos de imágenes ECW vs. JPEG2000 vs GeoTIFF/JPG ?
- Codificación XSD de INSPIRE.



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?><schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:base="
<import namespace="http://inspire.ec.europa.eu/schemas/base/3.3rc3/" schemaLocation="http://insp
<import namespace="http://www.interactive-instruments.de/ShapeChange/AppInfo" schemaLocation="ht
<import namespace="http://www.isotc211.org/2005/gmd" schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gm
<import namespace="http://www.opengis.net/gml/3.2" schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gm
<import namespace="http://www.opengis.net/gmlcov/1.0" schemaLocation="http://schemas.opengis.net
<!--XML Schema document created by ShapeChange-->
<element name="OrthoimageCoverage" substitutionGroup="gmlcov:RectifiedGridCoverage" type="oi:Ort
<annotation>
<documentation>-- Name --
orthoimage coverage
```

Plantilla INSPIRE
(estructura del dato)
Orthoimagery.xsd

TRABAJOS EN CURSO: A) PARA PRODUCTOS EXISTENTES

Acción: Plan de adaptación

- 1) Identificación de productos (datos y metadatos) que deben adaptarse
- 2) Descripción detallada de los trabajos a realizar (Pliego de Condiciones que facilite su contratación)
- 3) Evaluación de costes
 - Horas hombre/ Km2
 - Horas máquina/ Km2
 - Euros/Km2

FASE DE MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES		
Ficheros del MDT	5.3.a	EL_mdt
Ficheros del MDO	5.3.b	EL_mdo
Líneas de ruptura del terreno ("breaklines")	5.3.c	EL_brk
Imagen de sombreado del MDO	5.3.d	EL_som
Informe descriptivo de generación de MDE	5.3.e	EL_inf
FASE DE ORTOFOTO		
Ortofotos RGBI sin comprimir en formato TIFF	6.3.a	OF_rgbi
TFW en ETRS89 ó REGCAN2001 de cada TIFF RGB y CIR	6.3.b	OF_tfw-etr
Líneas de mosaico	6.3.c	OF_lm
Informe descriptivo de generación de ortofotos	6.3.d	OF_inf

PLAN NACIONAL DE ORTOFOTOGRAFIA AEREA Nomenclatura de carpetas y ficheros Versión 100318											Postproceso Vuelo Combinado 25 cm /LIDAR				Nomenclatura de los productos de postproceso						
NOMBRE CARPETA	NOMBRE DE SUBCARPETA										NOMBRE DE FICHERO		EJEMPLOS								
1. Numero y Numero de hoja	2. Numero de producto	3. Proyecto	4. Comunidad Autónoma	5. Zona	6. Subzona	7. Año de vuelo	8. Tamaño del plot	Producto	Activo	Ext. Formato	9. Clas. Post. Producto	10. Banda	11. Mosa	12. Tipo de unidad	13. Unidad	NOMBRE DE CARPETA	NOMBRE DE SUBCARPETA	NOMBRE DE FICHERO			
FASE DE ANÁLISIS DE CASOS																					
1.4C	1.1	Plan Nacional de Ortofotografía Aérea	Madrid	AVD	Norte	N	1, 2, 3	2.000	25cm	Fotogramas brutos	2.8	ACT_01		Hija MDT00	MDT	M' Hoja MDT00	EL_000	EL_110	1-1 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_M_110.tif	
2.4T	1.2		Andalucía	AVD	Sur	S		2.000		Ficheros ORS de apoyo	2.8	ACT_01		Hoja de aerotriangulación	00	M' Hojaque	0_2.5		1-2 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_2.tif	
3.T			Andalucía	AVD	Este	E		2.011		Cálculo líneas base	2.6	ACT_01			00				1-3 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
4.EL	2.4		Andalucía	AVD	Oeste	O		2.012		Cálculo y comprobación del control de puntos de apoyo	2.6	ACT_01			00				1-4 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_4.tif	
5.GP	2.5		Andalucía	AVD	Noroccidente	NO				Gráficos de apoyo	2.8	ACT_01		Hoja de aerotriangulación	00	M' Hojaque	0_2.5		1-5 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_5.tif	
6.0R	2.6		Andalucía	AVD	Noroccidente	NO				Planos de control de apoyo y errores y estadísticas referencia	2.6	ACT_01			00				1-6 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_6.tif	
7.OC			Andalucía	AVD	Noroccidente	NO				Base de datos de puntos de apoyo	2.6	ACT_01			00				1-7 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_7.tif	
8.0N	6.1		Andalucía	AVD	Noroccidente	NO				Informe descripción de apoyo de campo	2.6	ACT_01		Zona_subzona de vuelo	000	Descripción zona_subzona	NE_1_000_2		1-8 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_8.tif	
FASE DE AEROTRIANGULACIÓN																					
										Base de datos de la aerotriangulación	3.3	ACT_01		Hoja de aerotriangulación	00	M' Hojaque	0_2.5		1-1 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_1.tif	
										Gráficos de apoyo	3.3	ACT_01			00				1-2 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_2.tif	
										Base de datos del vuelo aerotriangulado	3.3	ACT_01			00				1-3 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
										Informe descripción de aerotriangulación	3.3	ACT_01		Zona_subzona de vuelo	000	Descripción zona_subzona	NE_1_000_2		1-4 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_4.tif	
FASE DE TRATAMIENTO DE DATOS LÍNEA AEROTRANSVERSAL																					
										Ficheros LAD aplicados y distribuidos con punto de apoyo	4.3	ACT_01		Zona_subzona de vuelo	000	Descripción zona_subzona	NE_1_000_2		1-1 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_1.tif	
										Informe descripción del proceso de ajuste de datos LAD	4.3	ACT_01		Zona_subzona de vuelo	000	Descripción zona_subzona	NE_1_000_2		1-2 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_2.tif	
FASE DE GENERACIÓN DE PRODUCTOS																					
										Ficheros de MDT	5.3	ACT_01		Hoja 125.000	MDT	M' Hoja 125.000	0_000_3		1-1 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
										Ficheros de MDO	5.3	ACT_01			00				1-2 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
										Línea de ruptura de terreno ("breaklines")	5.3	ACT_01			00				1-3 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
										Imagen de sombreado del MDO	5.3	ACT_01			00				1-4 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
										Informe descripción de generación de MDE	5.3	ACT_01		Zona_subzona de vuelo	000	Descripción zona_subzona	NE_1_000_2		1-5 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
FASE DE ENTREGA																					
										Ortofotos RGBI sin comprimir en formato TIFF	6.3	OF_01	000	Hoja 15.000	MDT	M' Hoja 15.000	0_000_24		1-1 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_24.tif	
										TFW en ETRS89 ó REGCAN2001 de cada TIFF RGB y CIR	6.3	OF_01	000		MDT	M' Hoja MDT00	0_000_3		1-2 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
										Línea de mosaico	6.3	OF_01	000		MDT	M' Hoja MDT00	0_000_3		1-3 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
										Informe descripción de generación de ortofotos	6.3	OF_01	000		MDT	M' Hoja MDT00	0_000_3		1-4 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_3.tif	
FASE DE OBTENCIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS																					
										Línea de mosaico	7.2	OF_01	000	Zona_subzona de vuelo	000	Descripción zona_subzona	NE_1_000_2		1-1 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_2.tif	
										Informe descripción de archivo	7.2	OF_01	000		00				1-2 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_2.tif	
FASE DE CONTROL DE CALIDAD																					
										Informe descripción de control de calidad	8.2	OF_01	000	Zona_subzona de vuelo	000	Descripción zona_subzona	NE_1_000_2		7.00	1-1 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_2.tif
										Informe descripción de control de calidad	8.2	OF_01	000		00				1-2 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_2.tif	
FASE DE ENVÍO DE PRODUCTOS																					
										Código de control de envíos	9.1	OF_01	000	Envío	000	M' Hoja MDT00	0_000_24	01	01	1-1 PNOA_CAA_01_2007_2004_ACT_01	005_000_24.tif

TRABAJOS EN CURSO: B) PARA PRODUCTOS FUTUROS

Acción: Modificación de las Especificaciones Técnicas (ET) PNOA:

1) Identificación de productos (datos y metadatos) de los que deben modificarse las ET

2) Modificación de las ET:

- Cambio de formatos
- Nuevos productos complementarios (GML, XML,...)

3) Adaptación de la generación de productos derivados:

- Mosaicos MR
- Mosaicos MA
- Mosaicos anuales,

FASE DE MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES		
Ficheros del MDT	5.3.a	EL_mdt
Ficheros del MDO	5.3.b	EL_mdo
Líneas de ruptura del terreno ("breaklines")	5.3.c	EL_brk
Imagen de sombreado del MDO	5.3.d	EL_som
Informe descriptivo de generación de MDE	5.3.e	EL_inf
FASE DE ORTOFOTO		
Ortofotos RGBI sin comprimir en formato TIFF	6.3.a	OF_rgbi
TFW en ETRS89 ó REGCAN2001 de cada TIFF RGB y CIR	6.3.b	OF_tfw-etrs
Líneas de mosaico	6.3.c	OF_lmso
Informe descriptivo de generación de ortofotos	6.3.d	OF_inf

PLAN NACIONAL DE ORTOFOTOGRAFIA AEREA Nomenclatura de carpetas y ficheros Versión 100318											Postproceso Vuelo Combinado 25 cm / LIDAR					Nomenclatura de los productos de postproceso		
NOMBRE DE SUBCARPETA											NOMBRE DE FICHERO		EJEMPLOS					
NOMBRE DE CARPETA											NOMBRE DE FICHERO		NOMBRE DE FICHERO					
1. Número y Nombre de Fase	2. Número de producto	3. Proyecto	4. Comunidad Autónoma	5. Zona	6. Subzona	7. Año de vuelo	8. Tercio del plan	Producto	Activo	9. Clas. Post. Producto	10. Banda	11. Uso	12. Tipo de unidad	13. Unidad	NOMBRE DE CARPETA	NOMBRE DE SUBCARPETA	NOMBRE DE FICHERO	
<p>FASE DE AVISOS DE CASO</p> <p>1.4C 1.1 Plan Nacional de Ortofotografía Aérea Andalucía AND Norte N 1. 2. 3. 2.000 25cm Fotografías aéreas 2.6 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>2.4T 1.2 Aviónica ANA Sur S 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011 2.011</p> <p>3.L Aviónica AST Este E 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012</p> <p>4.EL 2.4 Aviónica BA Oeste W 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012</p> <p>5.GP 2.5 Aviónica CAZ Noroeste NW 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012</p> <p>6.0R 2.6 Aviónica GAT Este NE 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012</p> <p>7.CC 2.7 Aviónica CIL Centro NE 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012</p> <p>8.0N 6.1 Aviónica CAT Centro NE 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012 2.012</p> <p><i>Subzona en caso de que sea necesario definir</i></p> <p>FASE DE ANTIREFRACCIÓN</p> <p>5.3 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.3 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.3 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.3 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>FASE DE TRATAMIENTO DE DATOS LIDAR AJUSTADOS</p> <p>4.3A 7L_4m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>4.3A 7L_4m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>4.3A 7L_4m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>4.3A 7L_4m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>FASE DE TRATAMIENTO DE DATOS LIDAR CORREGIDOS</p> <p>5.3 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.3 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.3 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.3 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>FASE DE CONTROL DE CALIDAD</p> <p>7.2 OF_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>7.2 OF_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>7.2 OF_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>7.2 OF_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>FASE DE DIVISIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS</p> <p>7.2 OF_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>7.2 OF_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>7.2 OF_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>7.2 OF_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>FASE DE DIVISIÓN DE PRODUCTOS</p> <p>5.1 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.1 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.1 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p> <p>5.1 AC_2m 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000 11.000</p>																		

1) Las presiones normales de nomenclatura se aplican a los nombres de carpetas y de ficheros
 2) El nombre de las carpetas correspondiente a las indicadas de la fase de 1.4C, 2.4T, 3.L y 4.EL de los subproductos se compo-
 nentará de los campos descriptivos descritos en este documento: (C) COMUNIDAD, (Z) ZONA, (S) SUBZONA, (A) AÑO DE VUELO, (T) TERCIO DEL PLAN, (P) PRODUCTO, (B) BANDA, (U) USO.
 El nombre de los ficheros de cada fase de postproceso se compo-
 nentará de los campos descriptivos descritos en este documento: (C) COMUNIDAD, (Z) ZONA, (S) SUBZONA, (A) AÑO DE VUELO, (T) TERCIO DEL PLAN, (P) PRODUCTO, (B) BANDA, (U) USO, (F) FICHERO.
 En caso de que se requiera definir una subzona, se indicará en el campo de subzona (S) con el nombre de la subzona.
 3) Cuando se realicen aviones de ficheros, se deberá tener en cuenta que los ficheros correspondientes, según se establezca en este documento, se crearán en formato de ficheros de tipo TIFF, en formato de ficheros de tipo TIFF, en formato de ficheros de tipo TIFF, en formato de ficheros de tipo TIFF.
 4) Para todos los ficheros se recomienda utilizar un programa de nomenclatura de ficheros como "Ficheros Responder" o similar.
 5) Para cada producto que se genere a partir de 1 fichero, se generará una carpeta cuyo nombre seguirá las normas de nomenclatura de carpetas y ficheros establecidas en este documento, y que contendrá todos aquellos ficheros que formen el producto.
 6) Los ficheros TIFF correspondientes a las ortofotografías incluirán una última línea adicional de comentario donde se exprese el sistema de referencia que corresponde a ese fichero.
 7) Como excepción, se generarán ficheros de tipo TIFF en formato de ficheros de tipo TIFF, en formato de ficheros de tipo TIFF, en formato de ficheros de tipo TIFF.
 8) Para cada fase de postproceso se generará un informe descriptivo de generación de productos, en formato de ficheros de tipo TIFF, en formato de ficheros de tipo TIFF, en formato de ficheros de tipo TIFF.
 9) El nombre de los ficheros de cada fase de postproceso se compo-
 nentará de los campos descriptivos descritos en este documento: (C) COMUNIDAD, (Z) ZONA, (S) SUBZONA, (A) AÑO DE VUELO, (T) TERCIO DEL PLAN, (P) PRODUCTO, (B) BANDA, (U) USO, (F) FICHERO.
 En caso de que se requiera definir una subzona, se indicará en el campo de subzona (S) con el nombre de la subzona.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Consejo Superior
Geográfico

Consejo Directivo
de la IIGE

Informe de actividad de los Grupos Técnicos de Trabajo



GTT Elevaciones

Guillermo Villa Alcázar
IGN



1. Datos contemplados

Relieve Terrestre

MDT: elevaciones del terreno **sin** vegetación, edificios, puentes ni objetos móviles

MDS: elevaciones del terreno **con** vegetación, edificios y puentes, sin objetos móviles

Representación **2.5 D** (sólo una Z por cada X,Y)

Batimetrías (profundidad)

Fondo marino
Fondo de aguas continentales
Lecho de ríos navegables

NO INCLUYE: línea de costa (DS Regiones Marinas)

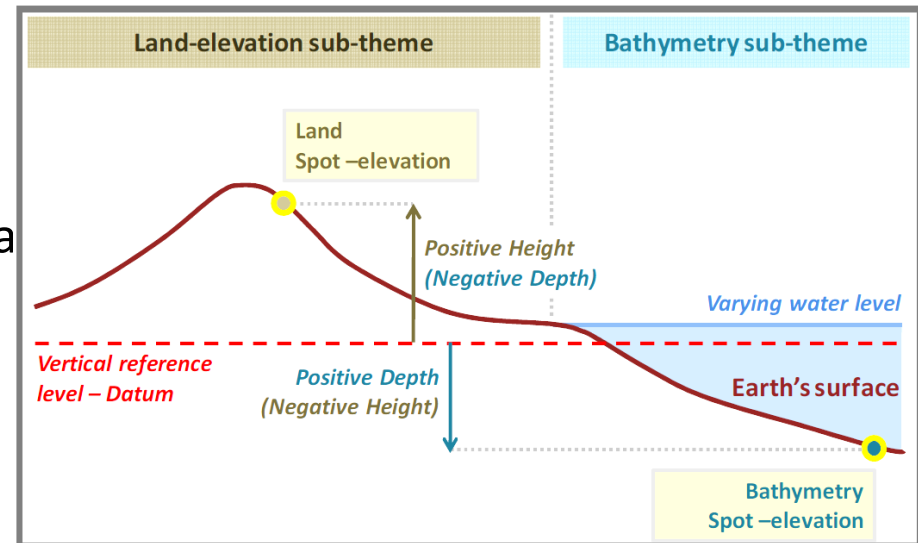
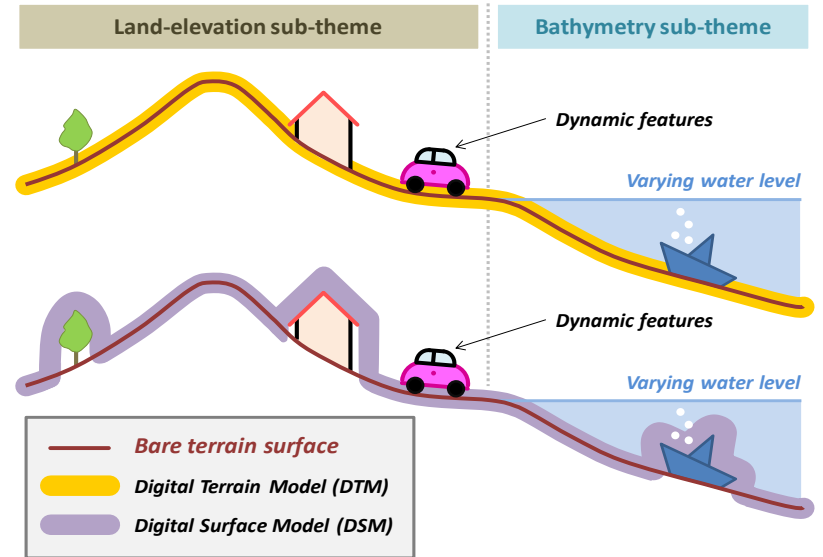


Figure 1 – Measuring of elevation properties.



Modelo Digital de Superficie PNOA 1m
Lidar (0.5 pulsos/m²)



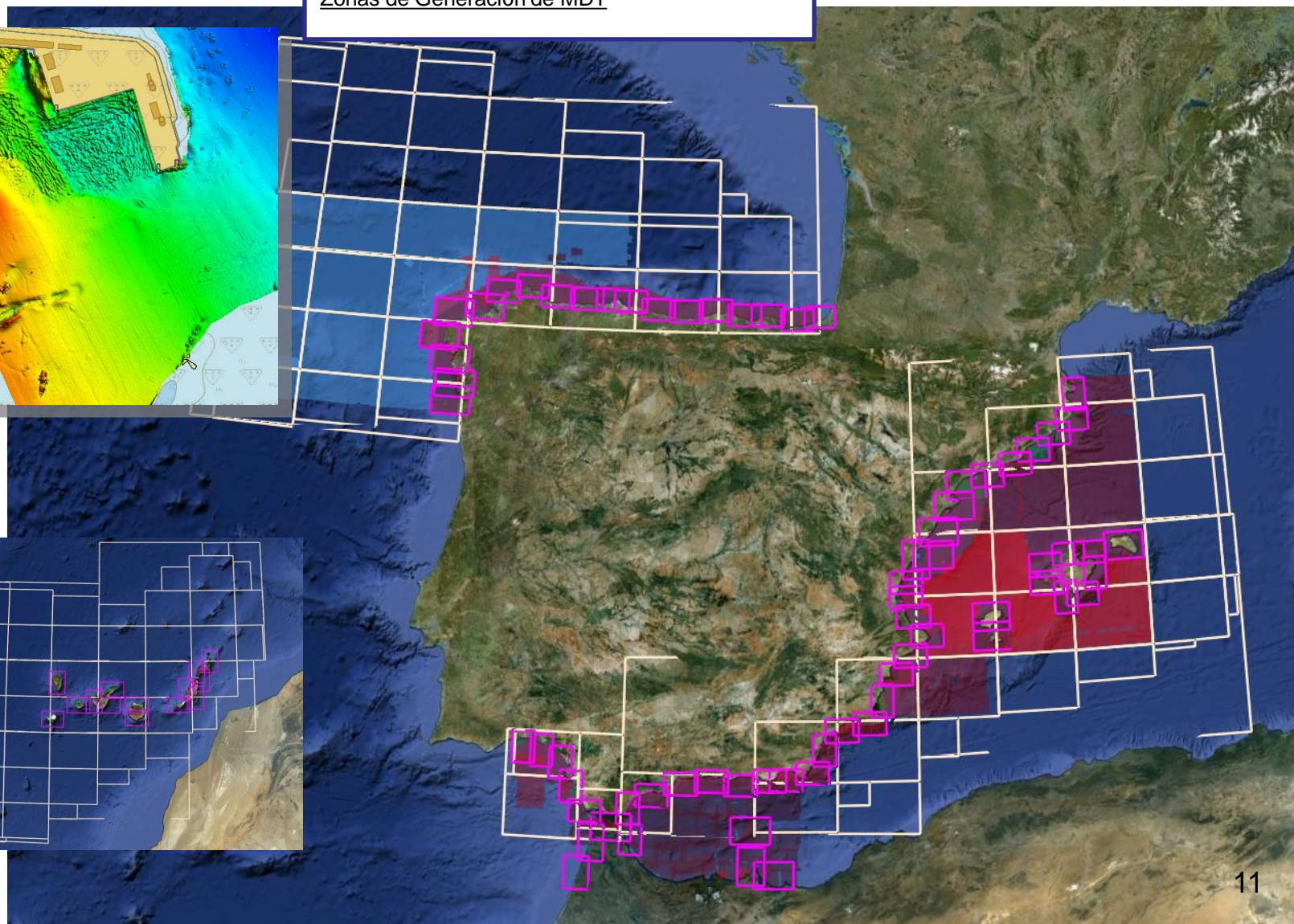
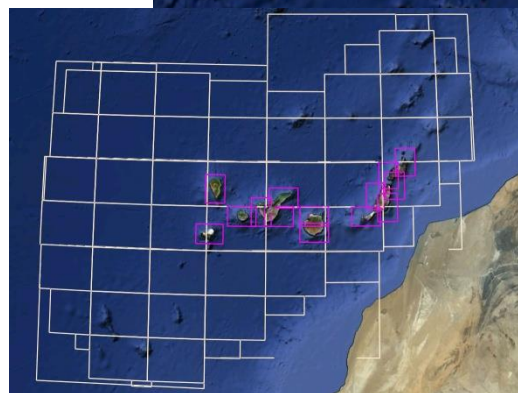
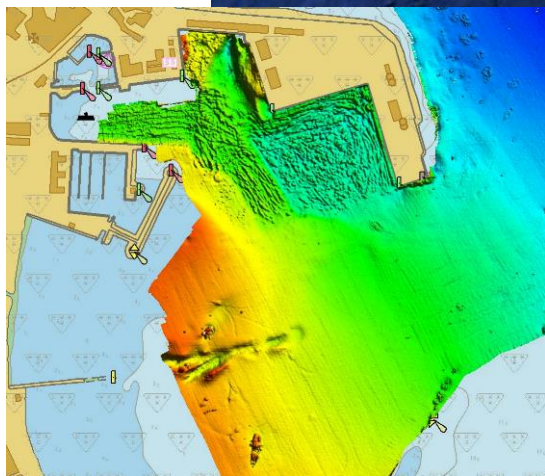
Modelo Digital del Terreno 1m
Lidar (0.5 pulsos/m²)



RESUMEN FLUJO DE TRABAJO PARA GENERACION DE DTM'S EN IHM



Zonas de Generación de MDT



2. Resumen de las Especificaciones

Tipos de representación

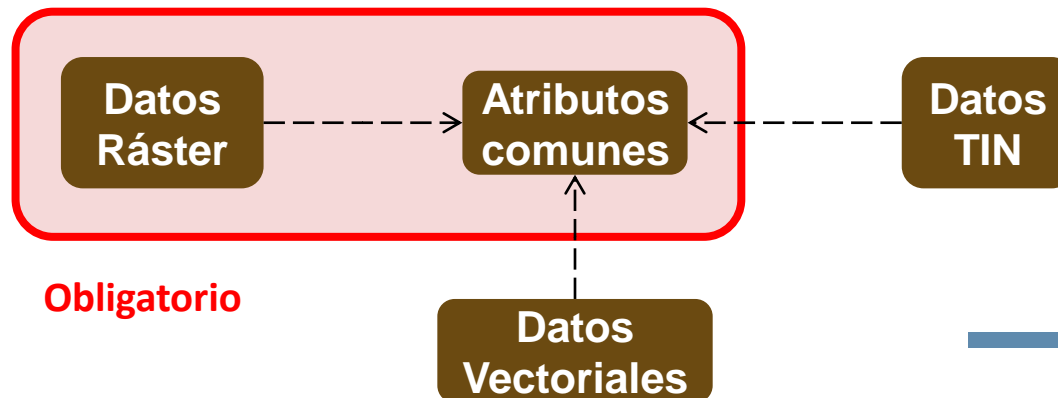
- Malla (**obligatorio**): coberturas ráster.
- Vector (**recomendado**): puntos acotados, curvas de nivel, breaklines
- TIN (**opcional**)

NO INCLUYE: nubes de puntos (.LAS), modeladas como ISO19156 *Medidas y Observaciones*.

Sistemas de referencia

	Planimétrico	Altimétrico
Europa continental	ETRS89	EVRS
No Europa continental (Canarias, Ceuta y Melilla)	El país decide cuál	EGM2008 (R)

Modelo de datos: descripción conceptual homogénea de altitudes y batimetrías y de los 3 tipos de representación (grid, vector, TIN).



Datos en malla

- Propuesta de malla pan-europea en ETRS89 (compartida con DS Ortoimágenes, uso recomendado).
- Deben cumplir con “*GML Application Schema for coverages*” (OGC)

Posibles formatos de publicación

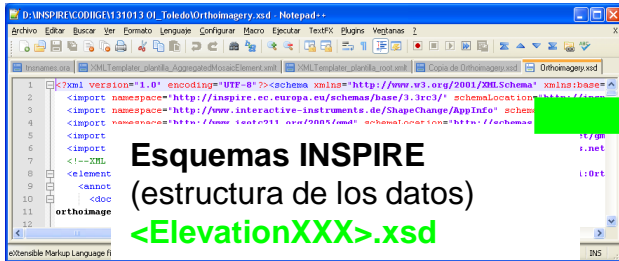
	Contexto (Domain)	Valores (Range)
Archivo “multipart” <i>GML + TIFF tratados conjuntamente</i>	GML TIFF	TIFF
Datos con referencia externa (“external file”) <i>GML + TIFF independientes</i>	GML	TIFF
Datos integrados (range inline) <i>sólo GML</i>	GML	GML



3. Composición del GTT de Elevaciones

- Mº de Fomento (IGN)
- Mº de Defensa. (Instituto Hidrográfico de la Marina, IHM)
- MAGRAMA (DG del Agua)
- Mº de Defensa (CECAF)
- Mº de Fomento (AENA)
- Mº de Economía y Competitividad (IGME)
- CC.AA. Andalucía
- CC.AA. Cataluña (ICC)
- CC.AA. Extremadura (CICTEX)
- CC.AA. Navarra
- CC.AA. Castilla y León (ITACYL)
- CC.AA. Galicia (Instituto de Estudios del Territorio)
- CC.AA. Illes Balears. Sitibsa.
- Tragsatec
- Diputación Foral Guipuzcoa
- CC.AA. Canarias. GRAFCAN

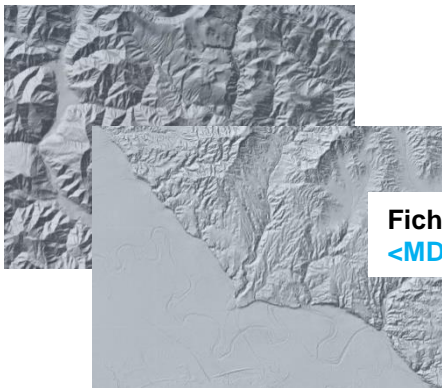
5. Adaptación de los CDE a INSPIRE



Esquemas INSPIRE
(estructura de los datos)
<ElevationXXX>.xsd



Metadatos del MDE
(necesarios para completar atributos INSPIRE)
<Metadatos>.xml



Ficheros MDE
<MDE>.tif

Adaptación de los datos
Procesos sobre los datos para obtener los elementos y atributos exigidos en INSPIRE.



Codificación INSPIRE

Estructura/formato de datos demandada por INSPIRE.

Conforme a los esquemas gml, gmlcov, inspire base, gmd, etc.

<GML>

**- Servicios web:
Datos y Metadatos**

- Repositorio de archivos

6. Guía práctica de adaptación

GUIA DE ADAPTACIÓN A INSPIRE CODIIGE GGIT ELEVACIONES Versión 0_3, 13 de mayo de 2014

Resumen ejecutivo

La Directiva INSPIRE [Directiva 2007/2/CE] persigue la interoperabilidad de los datos. Esto implica la posibilidad de combinar los datos y servicios espaciales de diversas fuentes, típicamente a través de Internet.

Las elevaciones son un tema del Anexo II de Inspire.

El objetivo de esta guía de adaptación es facilitar la tarea de producir nuevos datos o adaptar los ya existentes.

Contenido

1. Introducción.....	1
2. Conjuntos de datos espaciales (CDE) en España.....	3
3. Transformación de datos de elevaciones terrestres.....	3
4. Transformación de datos batimétricos.....	3
5. Metadatos.....	3
6. Servicios Web.....	3
7. Grid común Elevaciones - Ortoimágenes.....	3
8. Transformación a EVRS.....	3

1. Introducción

1.1. Objetivos

La Directiva INSPIRE [Directiva 2007/2/CE] persigue la interoperabilidad de los datos. Esto implica la posibilidad de combinar los datos y servicios espaciales de diversas fuentes, típicamente a través de Internet.

La entrada en vigor de esta Directiva supuso la obligación de su transposición al ordenamiento jurídico español, que se materializó con la aprobación de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las Infraestructuras y Servicios de Información Geográfica en España (LISIGE).

1

INSPIRE no requiere la captura de nuevos datos, pero después del periodo especificado en la Directiva, los Estados Miembros tienen que proporcionar datos de acuerdo a las reglas de Implementación.

Para la definición de las reglas se definieron grupos de trabajo a nivel europeo. Uno por cada tema recogido en los Anexos de Inspire. Las Elevaciones son un tema recogido en el Anexo II de Inspire.

La especificación de datos desarrollada por el grupo de trabajo formado al efecto, proporciona la base para la elaboración de normas de desarrollo de acuerdo con el artículo 7 (1) de la Directiva INSPIRE.

El objetivo de esta guía de adaptación de los datos del tema de elevaciones, es facilitar a los productores, la tarea de producir nuevos datos o adaptar los ya existentes.

1.2. Datos contemplados

Las especificaciones de datos del tema elevaciones engloba modelos digitales de superficies de tierra, hielo y mar, tanto para altimetría y batimetría, así como para costas.

Los temas incluidos son:

- Datos de elevaciones terrestres representados por:
 - Modelos Digitales del Terreno (MDT) que describen la superficie tridimensional de la forma de la tierra.
 - Modelos Digitales de Superficies (MDS) que además describen la superficie tridimensional de la vegetación, edificios y puentes.
- Datos batimétricos representados por una malla que describe la superficie marina

Los tipos de datos a representar son:

- Modelos Digitales de Elevaciones en formato grid
- Modelos Digitales de Elevaciones en formato TIN
- Modelos Digitales de Elevaciones en formato vectorial

Las especificaciones no incluyen:

- Nubes de puntos (archivos en formato las), modelados como ISO19155 Medias y Observaciones
- Línea de costa

1.3. Plazos

El calendario propuesto para los grupos de trabajo de CODIIGE, para los anexos I y II es el siguiente:

2



7.2. Trabajos en curso

A) PARA PRODUCTOS EXISTENTES

Acción: Plan de adaptación

- 1) Identificación de productos (datos y metadatos) que deben adaptarse
- 2) Descripción detallada de los trabajos a realizar (Pliego de Condiciones que facilite su contratación)
- 3) Evaluación de costes
 - Horas hombre/ Km2
 - Horas máquina/ Km2
 - Euros/Km2

FASE DE MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES		
Ficheros del MDT	5.3.a	EL_mdt
Líneas de ruptura del terreno "breaklines")	5.3.c	EL_brk
Imagen de sombreado del MDO	5.3.d	EL_som
Informe descriptivo de generación de MDE	5.3.e	EL_inf
FASE DE ORTOFOTO		
Ortofotos RGBI sin comprimir en formato TIFF	6.3.a	OF_rgbi
TFW en ETRS89 ó REGCAN2001 de cada TIFF RGB y CIR	6.3.b	OF_tfw-etr
Líneas de mosaico	6.3.c	OF_lm
Informe descriptivo de generación de ortofotos	6.3.d	OF_inf

PLAN NACIONAL DE ORTOFOTOGRAFIA AEREA											Postproceso Vuelo Combinado 25 cm / LIDAR				Nomenclatura de los productos de postproceso											
Nomenclatura de carpetas y ficheros Versión 100318																										
NOMBRE DE CARPETA											NOMBRE DE SUBCARPETA											NOMBRE DE FICHERO		EJEMPLOS		
1. Numero y Nombre de Fase	2. Numero de producto	3. Proyecto	4. Comarcas Aeronauticas	5. Zona	6. Subzona	7. Año de vuelo	8. Tamaño del plot	Producto	Activo	9. Clas. Post. Producto	10. Banda	11. Mosa	12. Tipo de unidad	13. Unidad	NOMBRE DE CARPETA	NOMBRE DE SUBCARPETA	NOMBRE DE FICHERO									
FASE DE ANÁLISIS DE CASOS																										
1.4C	1.1	Plan Nacional de Ortofotografía Aérea	PNCA	Andalucía	AND	Norte	N	1, 2, 3	2.000	25cm	Fotogrametría	ACT_01	Hija WTK00	MS	Nº Hija WTK00	SI_0008	SI_1143	1-1 PNCA_GAL_BRI_2_2007_2014_act_01	005_008_N_1143							
2.4T	1.2																	1-2 PNCA_GAL_BRI_2_2007_2014_act_01	005_008_3							
3.TL																		1-3 PNCA_GAL_BRI_2_2007_2014_act_01	005_008_2							
4.EL	2.4																	1-4 PNCA_GAL_BRI_2_2007_2014_act_01	005_008_1							
5.GP	2.5																	1-5 PNCA_GAL_BRI_2_2007_2014_act_01	005_008_4							
6.0R	2.6																	1-6 PNCA_GAL_BRI_2_2007_2014_act_01	005_008_5							
7.OC																		1-7 PNCA_GAL_BRI_2_2007_2014_act_01	005_008_6							
8.0N	6.1																	1-8 PNCA_GAL_BRI_2_2007_2014_act_01	005_008_7							
FASE DE AMPLIFICACIÓN																										
FASE DE TRATAMIENTO DE DATOS LIDAR AUXILIARES																										
FASE DE TRATAMIENTO DE DATOS LIDAR PRINCIPALES																										
FASE DE GENERACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS																										
FASE DE CONTROL DE CALIDAD																										
FASE DE ENVÍO DE PRODUCTOS																										

Adaptaciones para la aplicación de las normas de nomenclatura:

1) Las presiones normas de nomenclatura se aplican a los nombres de carpetas y de ficheros

2) El nombre de las carpetas correspondiente a las incisos de la fase de "1.4C", "2.4T", "3.TL" y "4.EL" de nombre de las subcarpetas se compone de concatenación de los campos descriptivos descritos en este documento: **EN-COAR-PROYECTO-ZONA-SUBZONA-AÑO DE VUELO-TAMAÑO DEL PLOT** (Ejemplo: EN-COAR-PROYECTO-ZONA-SUBZONA-AÑO DE VUELO-TAMAÑO DEL PLOT)

3) Cuando se realicen vuelos de **Ficheros de línea**, se deberá enviar contenido en las carpetas correspondientes, según se estableció en este documento. En caso de ficheros de **línea**, se deberá enviar el archivo de **línea** (Ejemplo: EN-COAR-PROYECTO-ZONA-SUBZONA-AÑO DE VUELO-TAMAÑO DEL PLOT) y el archivo de **línea** (Ejemplo: EN-COAR-PROYECTO-ZONA-SUBZONA-AÑO DE VUELO-TAMAÑO DEL PLOT)

4) Para todos el trabajo se recomienda utilizar un programa de nomenclatura en Excel de ficheros (ejemplo: "Ficheros Resumen" o similar).

5) Para cada producto que se **debe de generar de 1 a 8 ficheros**, se generará una **carpeta** cuyo nombre seguirá las normas de nomenclatura de carpetas y ficheros establecidas en este documento, y que contendrá todos aquellos ficheros que formen el producto.

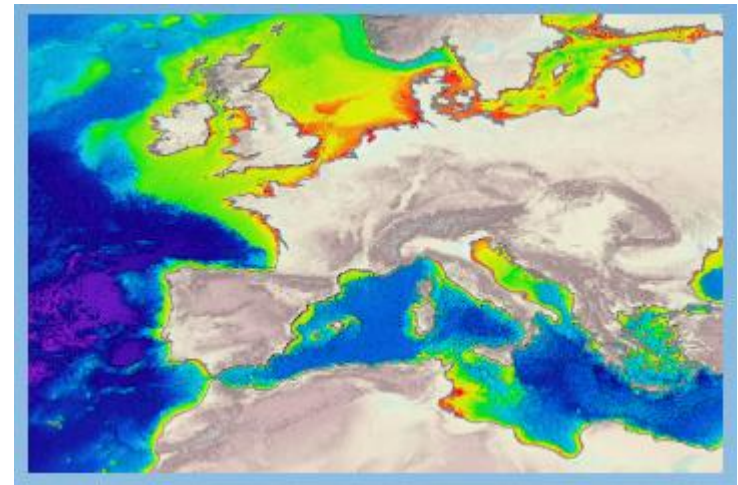
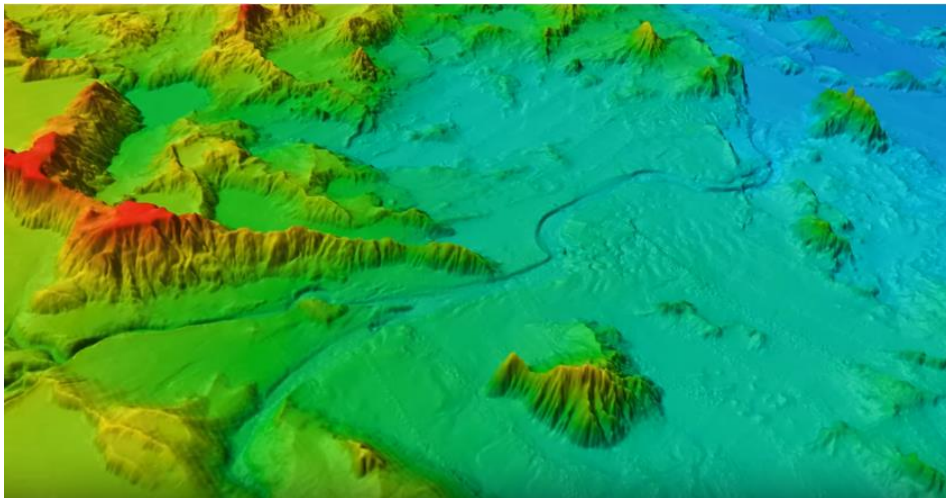
6) Los ficheros TIFF correspondientes a las ortofotos incluirán una última línea adicional de comentario **cuando se exponga el sistema de referencia** que corresponde a ese fichero.

1) Como excepción, se incluye todos los datos en un mismo fichero.
 2) Para más información sobre el sistema de nomenclatura de ficheros, consulte el documento "Nomenclatura de ficheros".

Transformación del Sistema de Referencia de altitudes de Nivel medio del mar en Alicante a EVRS

- Se ha generado un “Modelo de diferencias” entre altitudes ESALIC y EVRS con paso de malla 1” en GeoTIFF
- Esta transformación pudiera plantear problemas posteriores:
Problemas en la transformación de las curvas de nivel.
Problemas en la transformación de servicios WMS raster_to_raster (etiquetas en curvas de nivel y cotas).
- En las últimas resoluciones de EUREF, (resolución 5 <http://euref2013.fomi.hu/Download/EUREF%202013%20Resolutions.pdf>, Budapest, 2013), se establece que las especificaciones sobre datos establecidas por INSPIRE, actualmente en desarrollo, no cumplen exactamente con los principios básicos de los sistemas de referencia por coordenadas (CRS), y por lo tanto son necesarias una serie de acciones para asegurar la integridad de la norma de ejecución de INSPIRE.

- Información **batimétrica** que contiene las elevaciones del fondo del mar
Los datos proceden de:
- Levantamientos con **ecosondas multihaz** por parte de **Organismos Hidrográficos (de España IHM)** que los producen para sus cartas náuticas
- Del modelo mundial GEBCO
- Paso de malla: 1/8 minuto (~ 250 m)
- Formatos Geotiff, ASCII,....



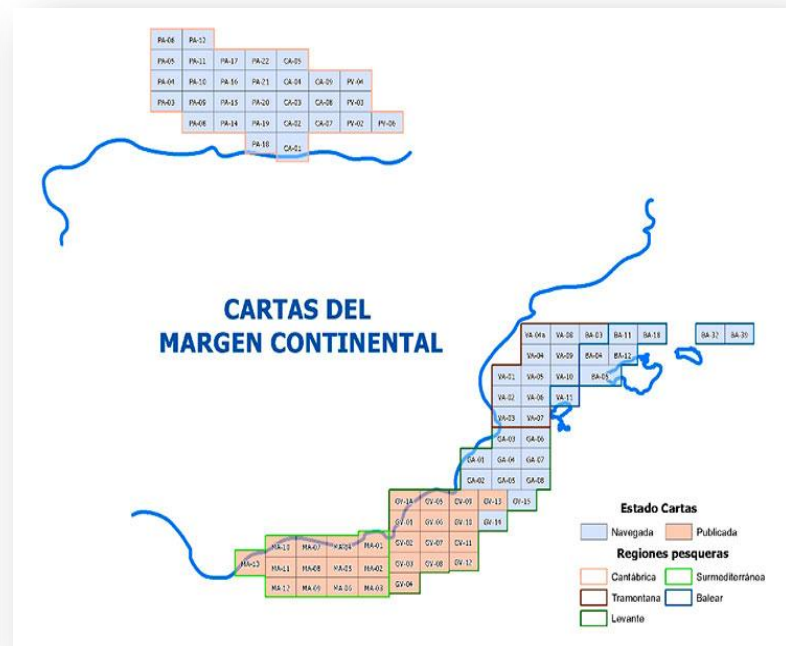
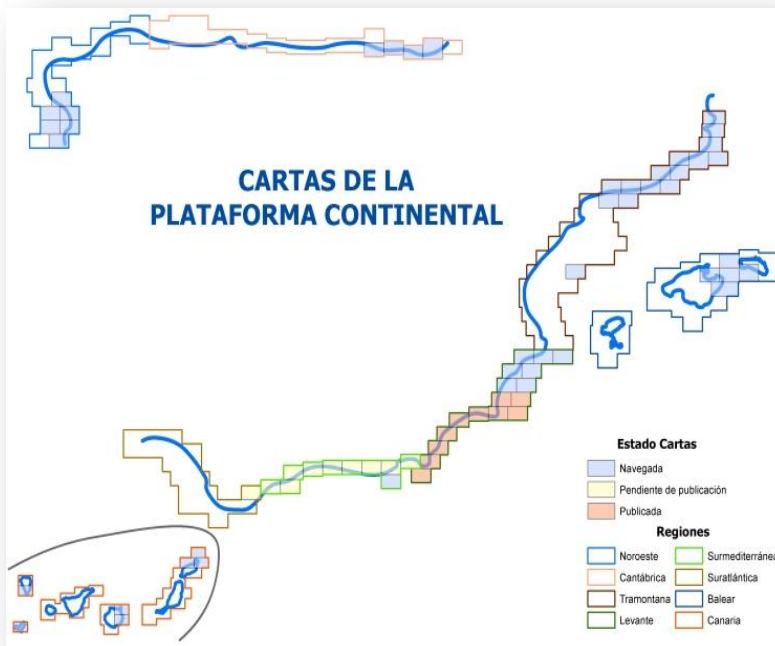
Source: <http://www.emodnet-bathymetry.eu/>

Batimetrías del MAGRAMA

Cartografiado marino



La Secretaría General de Pesca del MAGRAMA lleva, desde 1999, desarrollando una investigación sistemática de las características del fondo marino, con objeto de poder disponer de una **cartografía batimétrica de alta precisión**, con la mayor información posible sobre bionomía bentónica, e identificación de las calidades de fondo y su distribución.





Productos y precisiones

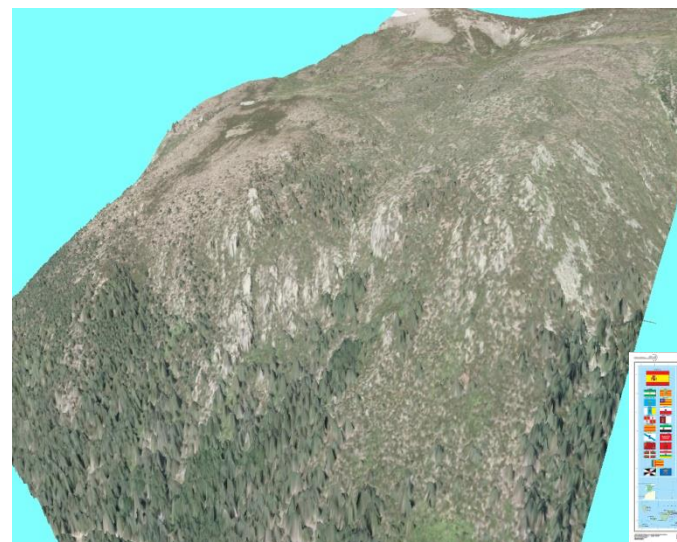
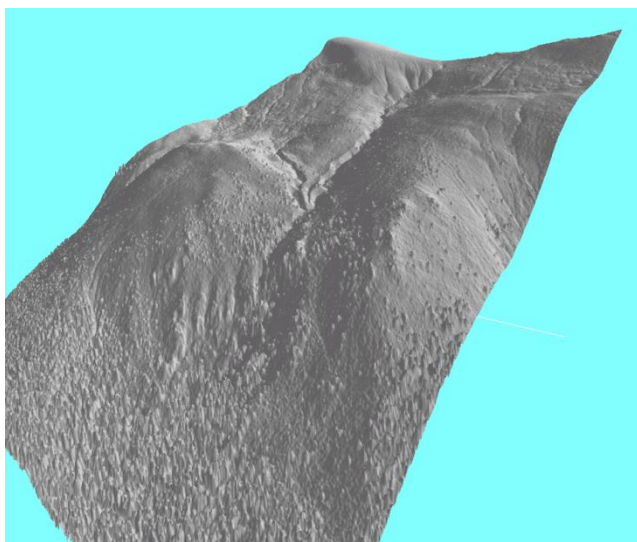
	GSD Vuelo (cm)	GSD Ortofoto (cm)	Precisión planimétrica de la ortofoto	Precisión altimétrica del Modelo Digital del Terreno	Paso de malla
PNOA 50 cm	45	50	$RMSE_{x,y} \leq 1,00 \text{ m}$	$RMSE_z \leq 2,00 \text{ m}$	5mx5m
PNOA 25 cm	22	25	$RMSE_{x,y} \leq 0,50 \text{ m}$	$RMSE_{x,y} \leq 1,00 \text{ m}$	5mx5m

Pixel: 10cm

	Densidad Nominal (p/m2)	Distancia nominal entre puntos (m)	Precisión altimétrica de la nube de puntos	Precisión altimétrica del Modelo Digital del Terreno	Paso de malla
PNOA-LiDAR	0,5	1,4	$RMSE_z \leq 0,20 \text{ m}$	$RMSE_z \leq 0,50 \text{ m}$	5mx5m

MDTs PNOA

NOMBRE	PASO DE MALLA	PROCEDENCIA	DISTRIBUCIÓN
MDT05-PNOA (Histórico)	5	Correlación automática fotogramas PNOA	Hojas del MTN25
MDT05-lidar	5	Lidar PNOA	Hojas del MTN25
MDT25	25	Remuestreo del MDT05-lidar	Hojas del MTN25
MDT200	200	Remuestreo del MDT25	Entorno provincial



Metodología modelo continuo tierra-mar nacional

En la integración de bases de datos de elevaciones con diferentes datums, resoluciones y precisiones, nos podemos encontrar con los siguientes **problemas**:

1. Necesidad de homogeneizar los sistemas de referencia **planimétricos**
2. Necesidad de homogeneizar los sistemas de referencia **verticales**
3. Solucionar **discontinuidades** y **escalones** entre conjuntos de datos
4. **Remuestreo** de los datos a diferentes resoluciones
5. Elección de un **Sistema de Referencia Espacial** (SRS), adecuado para representar desde el nivel global a local
6. **Formato de almacenamiento** adecuado

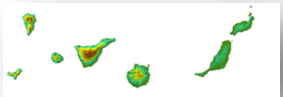
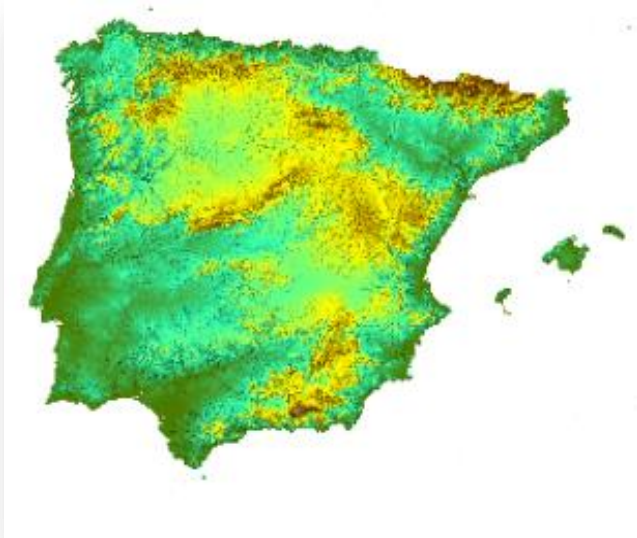
Metodología modelo continuo tierra-mar nacional

El flujo de trabajo para la realización de un MDT tierra-mar unido ha sido el siguiente:

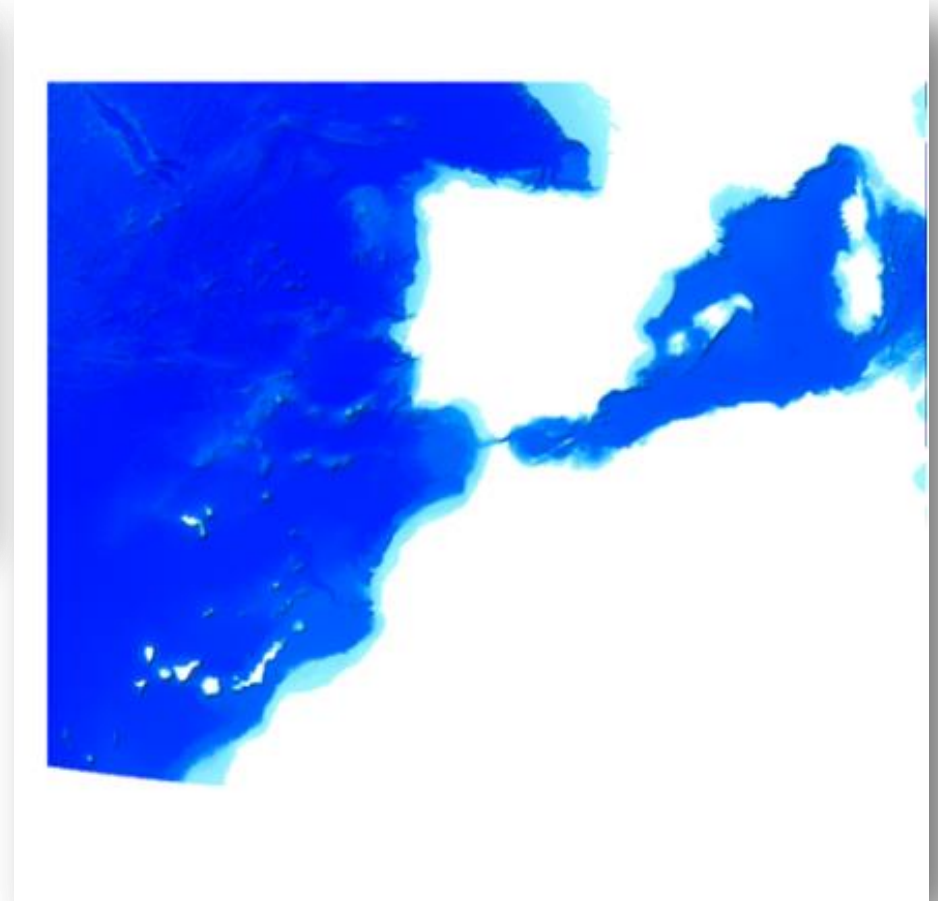
1. Generación de MDT25 de España en **un solo fichero**
2. Transformación de datum Alicante al **EVRS2000**
3. **Recorte del MDT25** por la línea de costa
4. Transformación de EMODNET a un **paso de malla de 25 de metros**, e interpolación de datos en zonas sin ellos
5. Integración de información altimétrica en **Portugal**, procedente de **EUDEM**
6. **Combinación de ambos modelos** suavizando las zonas de contacto

Metodología modelo continuo tierra-mar nacional

Datos de partida



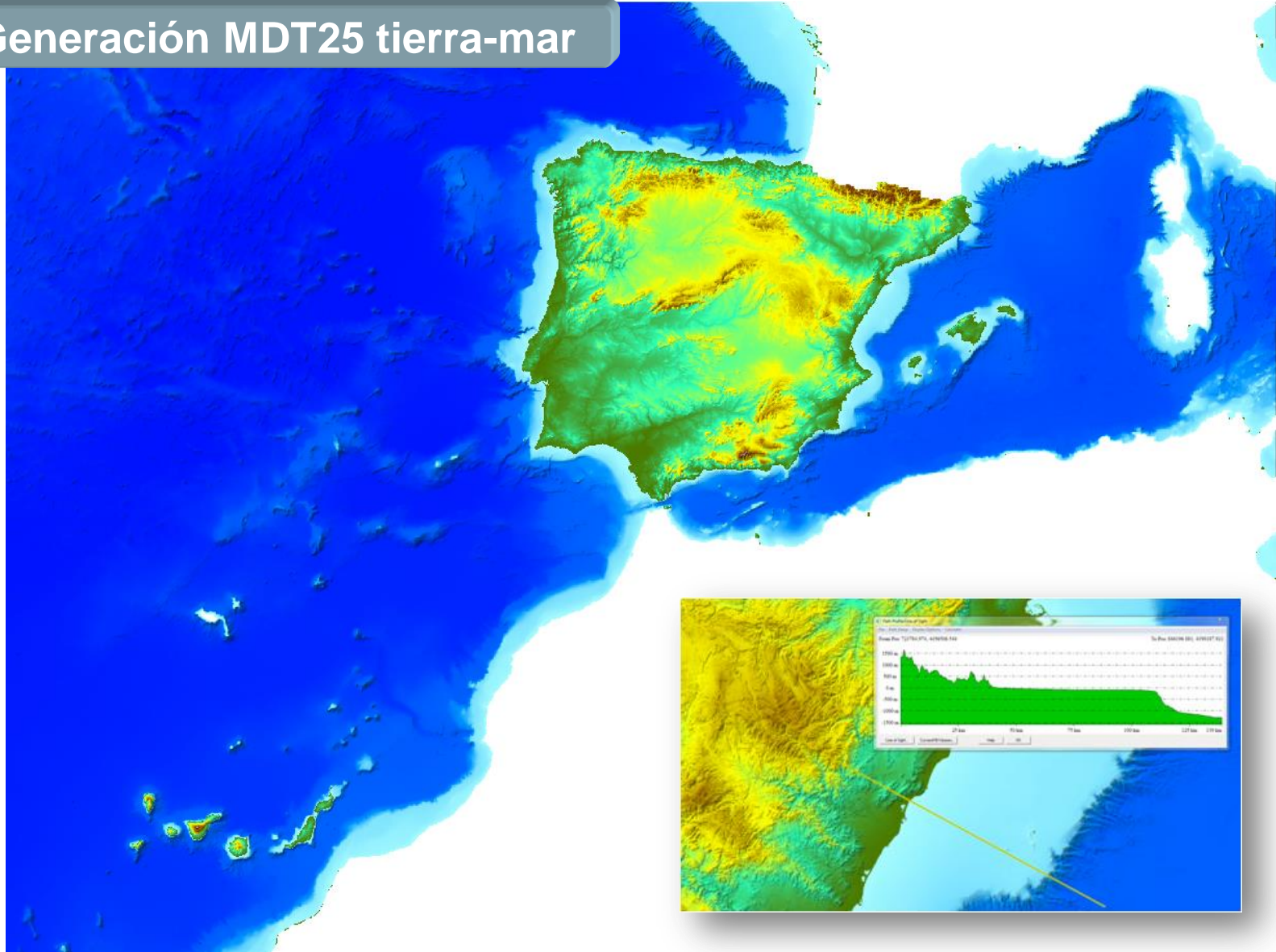
MDT 25 (IGN)



EMODNET

Metodología modelo continuo tierra-mar nacional

Generación MDT25 tierra-mar



Metodología modelo continuo tierra-mar nacional

Malla multirresolución

- A “tiling schema” is necessary to obtain a coherent multiresolution coverage of an area
- An optimal tiling schema should be a “**nested grid**”
- A “**nested grid**” is a **space allocation schema** that assures completely coherent and consistent multiresolution coverage of the whole working area by organizing **image footprints**, **pixel sizes** and **pixel positions** at all pyramid levels.

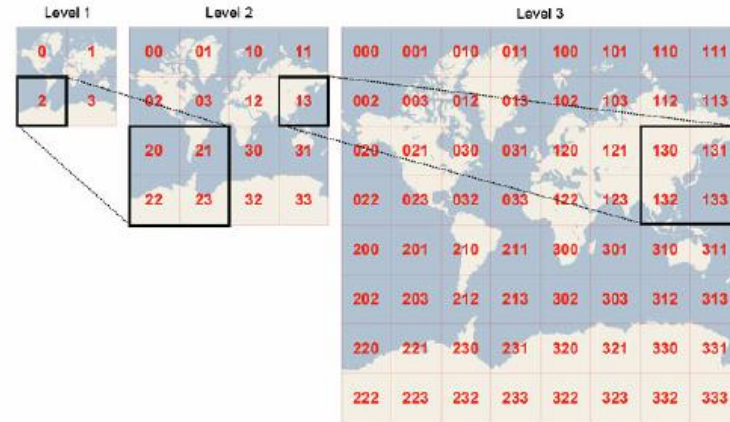
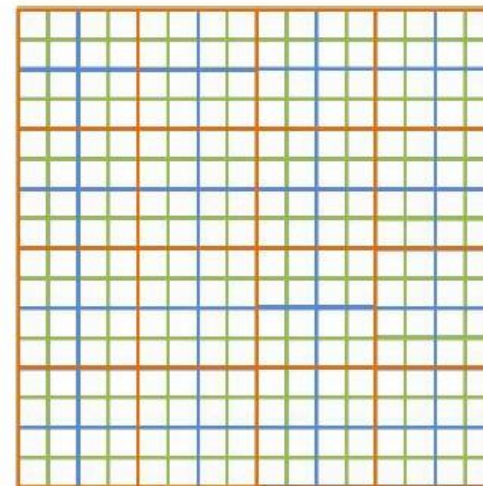


Figure from: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb259689.aspx>



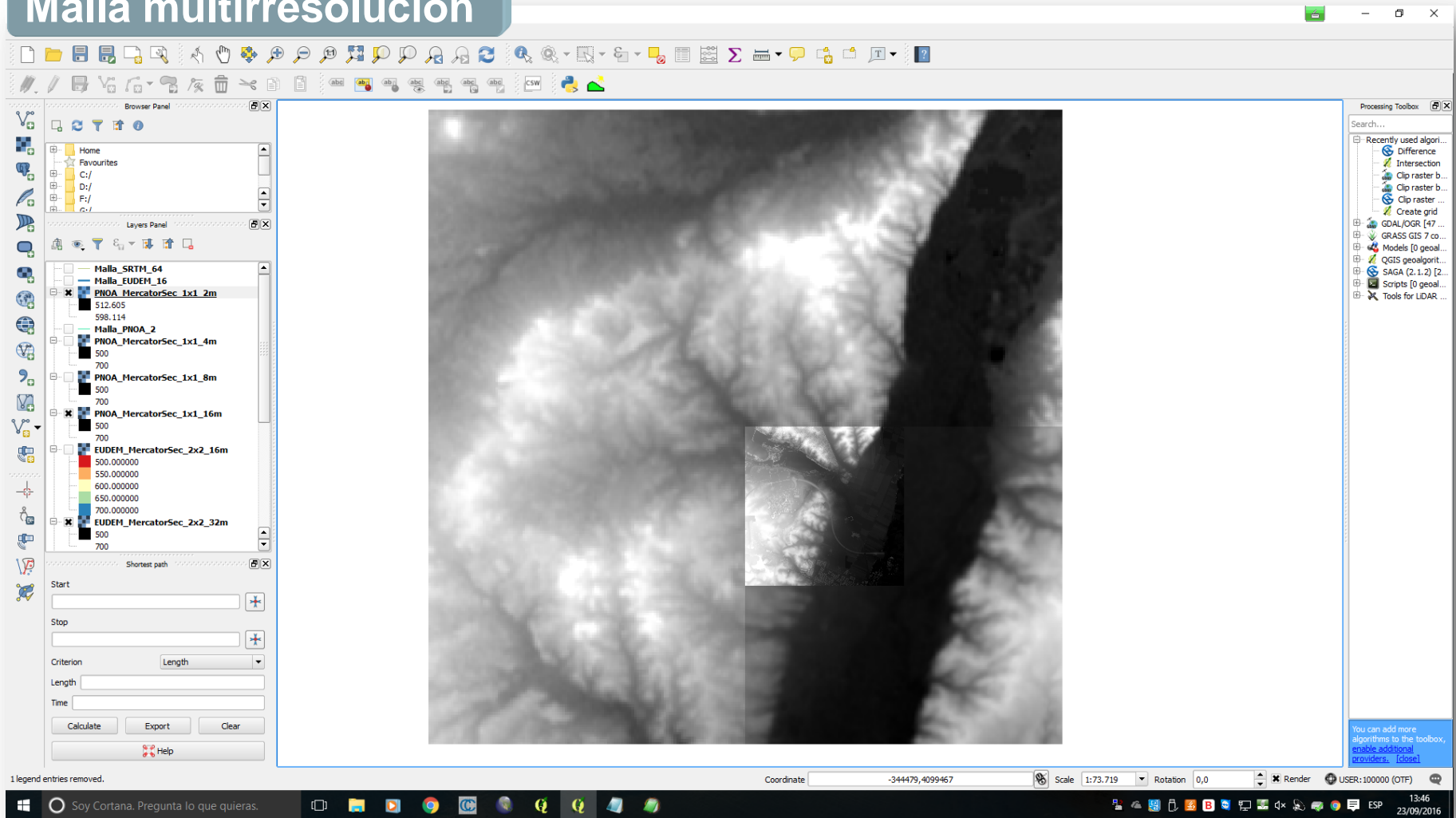
Metodología modelo continuo tierra-mar nacional

Batimetrías de MAGRAMA



Metodología modelo continuo tierra-mar nacional

Malla multirresolución



SRTM + EUDEM + MDT PNOA 5m

Conclusiones

- Es **necesaria la continuidad e integración** de los datos altimétricos tanto para visores Web, como para trabajos en ámbitos extensos
- Es necesario **mejorar la calidad** de los datos batimétricos nacionales en el modelo continuo
- Integración de información batimétrica en **aguas continentales**
- Objetivo: generar un **CDE global multirresolución** para su utilización en local, internet, servicios web y clientes diversos

Otros temas en debate

- Codificación en coordenadas geográficas, UTM o Web Mercator?
- Uso de la grid común con Ortoimágenes ?
- Algunos de los productos Inspire más importantes no están en las ET PNOA, porque son procedentes de postproceso de lo que entregan las empresas.
 - Ejs:
 - MDT sin puentes
 - MDS (En las ET se piden MDOrtofotografía con puentes y sin vegetación)
 - Curvas de nivel
- Estos productos derivados no están “consensuados” entre los distintos participantes en PNOA, luego se producen de distintas formas
- Algunos productos “Inspire” no se diseminan (Ej: breaklines) ó no se producen (Ej: TIN)

A topographic map of a rural area, likely in Mexico, showing various place names and elevation contours. The map is rendered in a light blue and green color scheme. A prominent road, labeled 'N-501', runs diagonally from the top left towards the bottom center. Other roads and paths are shown as thin lines. The terrain is indicated by dashed contour lines. Numerous place names are scattered across the map, including 'Las Cabezuelas', 'El Trabarejo', 'El Ventorro', 'Canto Rayor', 'Dehesa de Puncaliente', 'Majada de las Cabras', 'Las Labradas', 'Hueria de los Osos', 'El Pilon', 'Arroyo del Horno', 'El Molinillo', 'Arroyo del Nopal', 'Cintas Coloradas', 'Cantos del Tesoro', 'Las Zorreras', 'Los Sauces', 'Los Conchos', 'Labrados del Moro', 'Grabalos', 'Las Fencueras', 'Las Pozas', 'Valdihuelo', 'Predejon Sapillo', 'Los Vis', 'La Nava', and 'Las Fenqueras'.

Ortoimágenes y Elevaciones informados a la Comisión Europea

Mayo-2017

Plazos de la Directiva Inspire

- **Reglamento (CE) N° 1205/2008 en lo que se refiere a los metadatos**

Ya se ha cumplido el plazo para todos los CDE y servicios

- **Reglamento modificado (CE) N° 976/2009 en lo que se refiere a los servicios de red**

Ya se ha cumplido el plazo para todos los servicios de los CDE de todos los anexos

- **Reglamento sobre la Interoperabilidad de los Conjuntos de Datos y Servicios Espaciales.**

- Noviembre de 2017 se cumplirá el plazo para los CDE del anexo I conformes
- 2020 para los CDE del anexo II y III conformes

Ortoimágenes

	2015	2016
Nº de CDE de ortoimágenes informados	60	5

Lista de CDE:

1. Ortofotos PNOA máxima actualidad
2. Ortofotos históricas del PNOA y otros vuelos de España
3. Serie Ortofotografía de Extremadura con píxel de 10 cm en terreno. (Junta de Extremadura)
4. Ortofotografía de 7cm de zonas urbanas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (2007-2009)
5. Ortofotografía de 16cm de las tres capitales de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Año 2005

Ninguno de estos CDE son conformes

Se pueden consultar la lista aquí

<http://www.ideo.es/csw-codsi-ideo/srv/spa/catalog.search#/search?inspiretheme=Ortoim%C3%A1genes>

Elevaciones

	2015	2016
Nº de CDE de elevaciones informados	75	7

Lista de CDE:

1. Modelo Digital del Terreno (5 metros) de España
2. Modelo Digital del Terreno (25 metros) de España
3. Modelo Digital del Terreno (200 metros) de España
4. MDT en las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) del MAPAMA
5. MDT de 1m de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Año 2016.
6. Entidades de Gestión Marinas: Isóbatas de referencia del IEO
7. LIDAR: Modelo Digital del Terreno 1m Comunitat Valenciana. DATO

Solo 3 CDE de los 7 son conformes

Se pueden consultar la lista aquí

http://www.idee.es/csw-codsi-idee/srv/spa/catalog.search#/search?facet.q=type%2Fdataset&resultType=details&inspiretheme=Elevaciones&fast=index&_content_type=json&from=1&to=20&sortBy=relevance