



ANEJO Nº 1:
CARTOGRAFÍA

AUTORES: BERTA FLORES MARTÍNEZ
M^a PAZ PÉREZ CARRIÓN
TUTOR: FRANCISCO JAVIER CAMACHO TORREGROSA



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
2.	CARTOGRAFÍA.....	5
2.1.	FOTOGRAFÍA AÉREA.....	5
2.2.	VUELOS LIDAR	5
3.	PUNTOS TOPOGRÁFICOS	5
3.1.	MODELO DIGITAL DEL TERRENO.....	5
3.2.	MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES	6
3.3.	ORTOFOTOGRAFÍA.....	6
3.4.	CARTOGRAFÍA TEMÁTICA	6



1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente anejo es describir aquellos elementos cartográficos que han sido necesarios para el desarrollo del presente estudio. Mediante dichos elementos ha sido posible, entre otros, localizar la zona de actuación y realizar las mediciones correspondientes para cada una de los escenarios alternativos planteados.

Debido a que el presente estudio es un trabajo académico, no se han realizado levantamientos topográficos, implantación de bases de replanteo, estaquillado del eje u otros trabajos que sirvieran para complementar la cartografía y detallar zonas especiales como las estructuras.

El material cartográfico que se ha empleado en el presente estudio procede del << © Instituto Geográfico Nacional (IGN)>>. Dicho organismo es origen y propietario de toda la información geográfica que sirve de base a los posteriores estudios realizados.

2. CARTOGRAFÍA

Los datos cartográficos con los que se ha trabajado proceden del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Este proyecto es una cooperación entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas y tiene como objetivo la obtención de ortofotografías aéreas digitales y modelos digitales de elevaciones de alta precisión.

Los estudios realizados tienen como base la utilización de una Ortofoto o archivo MDT5 (PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional, así como datos LiDAR, también propiedad del IGN (LiDAR-PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional).

Para la obtención de dichos elementos, se realiza un vuelo fotogramétrico único y un riguroso tratamiento de los datos. Además, dichos datos han de cumplir con unas especificaciones técnicas consensuadas previamente por las diferentes Administraciones Públicas participantes.

2.1. FOTOGRAFÍA AÉREA

La fotografía aérea es la base para la realización de la cartografía y la información geográfica en general, ocupación del suelo, urbanismo y ordenación del territorio, catastro, gestión forestal e hidrográfica, entre otras.

Las características técnicas del plan son las siguientes:

- Sistema Geodésico de Referencia ETRS89 (Península, Illes Balears, Ceuta y Melilla), y REGCAN95 (Canarias).

- Vuelo fotogramétrico equivalente a una escala de vuelo 1:15.000 (PNOA25) y 1:30.000 (PNOA50), con una cámara digital de alta resolución, equipada con sensor pancromático y 4 sensores multispectrales.
- Toma de datos GPS y sistema inercial IMU/INS en vuelo, para el procesamiento de la trayectoria del avión.
- Aerotriangulación digital por métodos automáticos.
- Modelo Digital de Elevaciones (MDE) calculado por correlación automática, o a partir de datos obtenidos con el sensor LiDAR.
- Ortoproyección a partir del Modelo Digital de Elevaciones depurado y editado.

2.2. VUELOS LiDAR

Este proyecto, incluido dentro del PNOA, tiene como objetivo cubrir todo el territorio de España mediante nubes de puntos con coordenadas X, Y, Z, obtenidas mediante vuelos LiDAR que presentan las siguientes características:

- La densidad obtenida mediante los sensores LiDAR aerotransportados es de 0,5 puntos/m.
- La precisión altimétrica obtenida es mejor de 20 cm RMSE Z.

Las aplicaciones de dichas nubes de puntos son múltiples y entre ellas destacan entre otras muchas la obtención de modelos digitales del Terreno y de superficies, detección de zonas inundables o estudios de visibilidad.

3. PUNTOS TOPOGRÁFICOS

Se han obtenido los puntos topográficos de la zona objeto de estudio a partir de los datos proporcionados por el PNOA. Estos proceden de un vuelo LiDAR.

3.1. MODELO DIGITAL DEL TERRENO

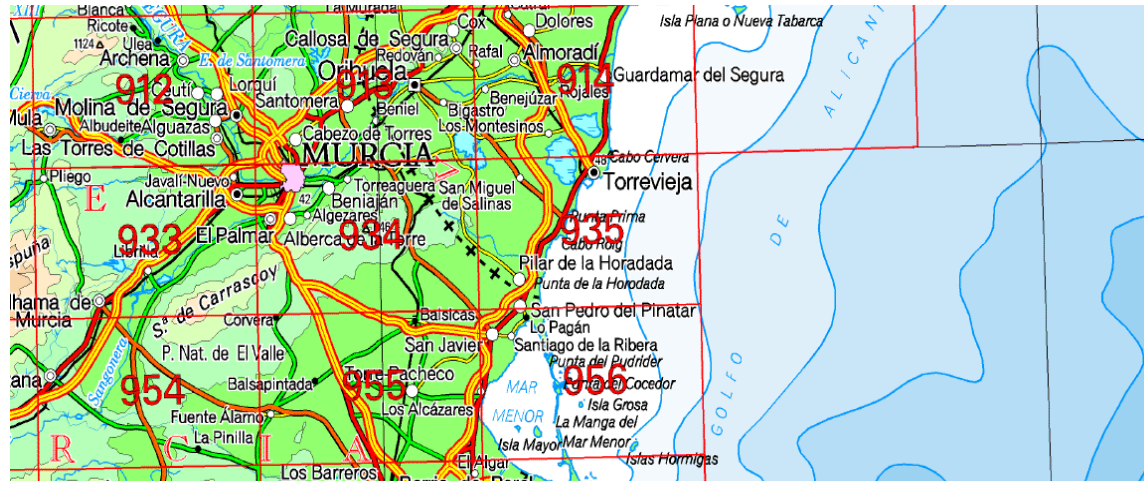
Estos se obtienen a partir de la interpolación de modelos digitales del terreno de 5m de paso de malla procedentes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Estos datos representan la superficie del terreno existente con una gran precisión, por lo que se utilizarán en la práctica totalidad de los casos.

Los datos obtenidos se trabajan utilizando la proyección UTM y, debido a la localización de la zona donde se proyectarán las actuaciones de acondicionamiento, se proyecta en el huso 30 del sistema de referencia ETRS89.

Para tratar estos datos se han descargado del sitio web del PNOA en formato ASC.

La hoja del MTN50 correspondiente a la zona de estudio es la número 935.

Ilustración 1: Numeración de las hojas según el MTN50



Fuente: Centro de descargas del PNOA

3.2. MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES

El modelo digital de elevaciones es el conjunto de modelos digitales del terreno y modelos digitales de superficies. Por lo tanto, estas nubes de puntos tienen en cuenta tejados de las edificaciones, copas de los árboles, viaductos y otros elementos, ya que los datos no han sido tratados.

En estos modelos la precisión es máxima, de 1 punto cada 2 m². Al tratarse de los datos brutos obtenidos de los vuelos LIDAR, este modelo se ha utilizado para realizar la restitución de la carretera existente.

Para tratar estos datos se han descargado del sitio web del PNOA en formato LAZ, por lo que ha sido necesario tratarlos posteriormente, es decir, descomprimirlos y tratarlos en formato LAS.

La hoja del MTN50 correspondiente a la zona de estudio es la número 935 y los archivos en formato LAS utilizados se encuentran definidos en la siguiente tabla.

Ilustración 2: Codificación de los archivos utilizados

CODIFICACIÓN DE LOS ARCHIVOS SEGÚN EL PNOA	PNOA_2009_Lote3_ALI_692-4200_ORT-CIA-col.las
	PNOA_2009_Lote3_ALI_692-4202_ORT-CIA-col.las
	PNOA_2009_Lote3_ALI_694-4196_ORT-CIA-col.las
	PNOA_2009_Lote3_ALI_694-4198_ORT-CIA-col.las
	PNOA_2009_Lote3_ALI_694-4200_ORT-CIA-col.las
	PNOA_2009_Lote3_ALI_694-4202_ORT-CIA-col.las
	PNOA_2009_Lote3_ALI_696-4198_ORT-CIA-col.las
	PNOA_2009_Lote3_ALI_696-4200_ORT-CIA-col.las

Fuente: Centro de descargas del PNOA

3.3. ORTOFOTOGRAFÍA

Otro de los archivos disponibles del PNOA son las ortofotografías, indispensables para restituir la carretera existente y para localizar las construcciones existentes, entre otros aspectos.

Los mosaicos de ortofotos están disponibles en el centro de descargas del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) en formato ECW, sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM. El huso correspondiente es el huso 30. Cada uno de los archivos ECW está acompañado de un archivo de metadatos y un archivo shape que indica para píxel del mosaico la resolución geométrica y la fecha de toma de la ortofotografía.

Igual que en los casos anteriores, la hoja del MTN50 correspondiente a la zona de estudio es la número 935.

3.4. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Existen diferentes organismos públicos que ofrecen datos georreferenciados de diferente utilidad. Así es posible localizar zonas protegidas o estudiar el urbanismo desarrollado en el área de estudio. En este caso en concreto, ha sido de utilidad las herramientas proporcionadas por el PNOA, a través del cual ha sido posible la obtención de archivos en formato SHP con los cuales poder determinar y localizar de forma exacta la extensión de la Zona de Especial Protección para las Aves que se encuentra en el área objeto de este estudio. Al igual que en los casos anteriores, la hoja del MTN50 en la que ha sido posible obtener esta información es la número 935.