



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA
Oficina Técnica

ASUNTO: Pliego de Prescripciones Técnicas para la Actualización de la Cartografía Municipal

EXPEDIENTE: 44 / 18 VA

SOLICITANTE: Concejalía de Urbanismo / Servicio de Urbanismo

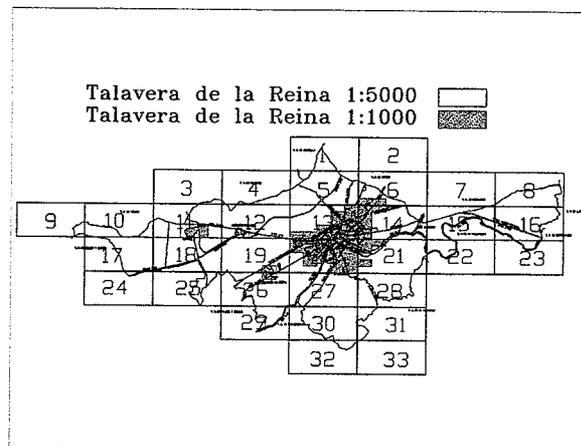
**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE
CARTOGRAFÍA DIGITAL DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE
TALAVERA DE LA REINA A ESCALAS 1:1.000 Y 1:5.000**

OBJETO DE LA LICITACIÓN Y ÁMBITO

El objeto del presente Pliego es establecer las condiciones técnicas para la realización de una cartografía digital nueva, con el fin de conocer la realidad física del terreno para la realización del nuevo Plan de Ordenación Municipal de Talavera de la Reina. Dado que la cartografía actual es del año 2001 y debido a los nuevos desarrollos urbanísticos, más un importante conjunto de obras de reurbanización, se ha quedado obsoleta.

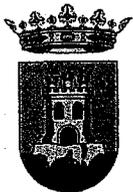
La superficie a cartografiar es de 20.919 Ha, 18.569 Ha del termino municipal, más una franja de 200m de ancho a su alrededor de solape con los términos adyacentes.

- 1.525 Ha aproximadamente son de suelo urbano y se cartografiarán con los contenidos y precisión correspondientes a escala 1/1000 e incluyen las entidades de ámbito territorial inferior al Municipio (EATIM) de El Casar de Talavera, Gamonal, Talavera la Nueva.



- 20.919 Ha aproximadamente son de suelo rústico y se cartografiarán con los contenidos y precisión correspondientes a escala 1/5000 que se tratarán en otro proyecto. Los principales trabajos a realizar, van a consistir:

- Establecimiento de una Red Topográfica Urbana
- Vuelos Digitales Fotogramétricos para elaborar Cartografía Urbana escala 1:1,000 y Rústica 1:5.000.
- Restitución Fotogramétrica 3D.
- Creación de la Cartografía vectorial 1:1.000 en modelo BTU descrito en este Pliego. Y 1:5.000 en modelo BTA.
- Generación de Ortofotografía actual del ámbito a escalas 1:1000 y 1:5000.
- Documentación de la Información entregada.
- Generación de los mapas en distintos formatos, DWG, Pdf, SHP



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

- Creación de los metadatos.

1.- PRESCRIPCIONES GENERALES

Será de aplicación lo establecido en la Norma Cartográfica Catastral Urbana del Centro de Gestión Catastral, salvo en lo que se especifica en este Pliego,
Será de aplicación lo establecido en la directiva INSPIRE 2007/2/CE y la transposición de es con la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE).

Más específico, en nuestra región, será de aplicación lo establecido en el Decreto 93/2010, de 01/06/2010, de Ordenación de la Actividad Cartográfica de la Administración de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Se consideran incluidas en este Pliego las Especificaciones Técnicas de la Base Cartográfica Urbana de Castilla-La Mancha escala 1:1000 y las Especificaciones Técnicas de la Base Cartográfica Urbana y Armonizada de Castilla-La Mancha escala 1:5000 BTA, en aquellas que resulten de aplicación y no se opongan al contenido de este Pliego.

Para otras consideraciones que no estén contenidas dentro de este Pliego, será necesaria la aprobación por parte de esta Administración.

2.- SISTEMAS DE REFERENCIA

Según el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio se regula el sistema geodésico de referencia español ETRS89, durante un tiempo han podido convivir los sistemas ED50 y el ETRS89, pero ya a partir de 2013, toda cartografía nueva debe estar adaptada al ETRS89. Como la mayoría de la documentación cartográfica que tenemos actualmente se encuentra aun en ED50, las coordenadas se van a pedir en los dos sistemas ED50 y el ETRS89, para mantener compatibilidad con expedientes que aun estén abiertos.

Los parámetros oficiales del sistema ETRS89 a aplicar serán:

Elipsoide GRS80 (Geodetic Reference System 1980)

a = 6.378.137 metros

f = 1:298,257222101

Origen geocéntrico, cuyos ejes son:

Eje X: Intersección del meridiano de Greenwich y el plano del Ecuador medio

Eje Z: Eje de rotación del elipsoide en la dirección del CIO

Eje Y: Perpendicular y formando un triedro directo con los ejes X y Z.

El modelo de geoide EGM2008-REDNAP del IGN

Sistema Cartográfico de Representación UTM 30 (Huso 30)

El marco de referencia se materializa sobre el territorio mediante los vértices REGENTE de la Red Geodésica Nacional y/o Redes Geodésicas Activas.

Respecto a las altitudes, estas estarán referidas la nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante.

Como sistema de representación cartográfico se utilizará la Proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.)

3.- SEPARACIÓN POR LOTES DEL PLIEGO SEGÚN LAS CARTOGRAFÍAS

LOTE 1 – CARTOGRAFÍA 1:1.000

LT1.1- RED TOPOGRÁFICA



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Se establecerá un red topográfica fija, apoyada en la Red Geodésica (REGENTE Y ROI) y en la Red Topográfica Municipal existente. El ayuntamiento facilitará el listado de bases existentes, para su re-observación, actualización con el sistema ETRS89 y ampliación, en el caso de que hayan desaparecido bases o fuera necesario para una mejor disposición de la nueva red.

La señalización será estable (fija, permanente). En la zona Urbana, se materializará con clavos metálicos inoxidable tipo Geo-punt y estará situada en aceras o bordillos. En la zona Rústica se realizará con clavos tipo Feno hormigonados.

Los métodos de observación a emplear serán con técnicas G.P.S. y/o poligonales de precisión, según se explican en los anexos de este Pliego.

Los datos a entregar de la Red serán las reseñas de los distintos vértices de la red, en los sistemas de coordenadas ED50 y ETRS89, con fotografías y explicación de su situación. Además se entregarán las observaciones de campo tanto GPS como de Poligonales y un plano con la localización de las bases.

LT1.2.- VUELO FOTOGAMÉTRICO

El Vuelo Fotogramétrico será Digital, en Color y la tecnología LIDAR sería opcional. Se tienen que tener en cuenta las distintas necesidades, sobre todo en cuanto a precisión, para la obtención de las cartografías en las diferentes escalas, 1:1000 para urbana

Los fotogramas tendrán la escala necesaria para la obtención de la cartografía 1:1000 y el tamaño medio del pixel será de 0,09m o menor.

La zona a fotografiar será cubierta por pasadas rectilíneas y paralelas, con desviación inferior a 3^º grados centesimales de deriva, y a ser posible manteniendo la dirección Este-Oeste.

El recubrimiento Longitudinal será del 70% y el Transversal del 30%. Toda la zona delimitada en la introducción deberá tener recubrimiento estereoscópico.

El vuelo se realizará en las horas centrales del día, en días claros, y la inclinación de los rayos solares será inferior a 35^º grados centesimales respecto de la vertical.

Para la obtención de las fotografías aéreas, se utilizará una cámara fotogramétrica digital de precisión, dotada de dispositivo FMC (compensación del desplazamiento en la dirección del vuelo), un sistema de estabilización de la cámara y también sistema inercial (IMU) Para el caso de navegación guiada por GNSS el GPS será de doble frecuencia de 1 o 2hz, sincronizado con la cámara.

En las fotografías se debe apreciar con nitidez el altímetro, el nivel esférico de verticalidad pues no se admitirán errores de verticalidad del eje de la toma superiores a 5^º, la focal de la cámara, la fecha del vuelo, la hora de la obtención de la imagen, la escala del fotograma, número de pasada y número del fotograma.

El objetivo de la cámara tendrá 152mm de focal.

La máxima distorsión radial admitida, con centro en el punto principal no excederá 0,01mm una centésima de milímetro.

La cámara deberá tener informe de calibración con fecha no superior a dos años antes de la realización del vuelo.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

LT1.3.- APOYO FOTOGRAMÉTRICO

Como para el caso del Vuelo Fotogramétrico, tendremos en cuenta que estamos trabajando a una determinada escala de cartografía 1:1000, y sus distintos requisitos de precisión. Los trabajos de Apoyo Fotogramétrico comprenderán las operaciones de campo y de gabinete necesarias para la determinación de la posición Planimétrica y Altimétrica de los Puntos de Apoyo.

Los Puntos de Apoyo se levantarán por G.P.S. o por radiación desde los vértices de poligonación. Su distribución será la de, al menos, 5 puntos por bloque, con un punto central y el resto en las esquinas. En el caso que el bloque formado, sea muy grande, se añadirán más puntos, para que se alcance la precisión final requerida.

El Error Medio Cuadrático (EMC) de las coordenadas de los Puntos de Apoyo será como máximo de 0,05m tanto en planimetría como en altimetría.

LT1.4.- RESTITUCIÓN DIGITAL

Se realizará un restitución fotogramétrica en 3D con la codificación establecida por el Ayuntamiento para la BTU.

En Planimetría se representarán las alineaciones exteriores e interiores con eliminación de voladizos, patios interiores, linderos que afecten a las delimitaciones de manzanas, parcelas y subparcelas, número de alturas, número de dirección postal, líneas de aceras, zonas verdes, zonas deportivas, líneas eléctricas y telefónicas, mobiliario urbano, pozos de registro con su identificación.

La altimetría se representará mediante puntos de cota y curvas de nivel de equidistancia 0,5 metros.

En la cartografía deberán figurar las cotas de los vértices geodésicos, señales de nivelación, vértices topográficos, puntos de apoyo, puntos kilométricos, estaciones F.F.C.C., pasos a diferente nivel, plazas, cruces de calles, cambios de pendientes de calles, caminos y carreteras, tapas de registro, aleros y terrazas.

LT1.5.- REVISIÓN DE CAMPO

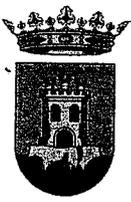
Una vez realizada la minuta por Restitución Fotogramétrica, se realizará revisión de campo y se incorporarán los detalles que no se puedan detectar a través del vuelo, por presencia de arbolado, mucha edificación, aleros, errores de interpretación.

LT1.6.- CÁLCULOS, PRECISIONES Y TOLERANCIAS

Aunque en apartados anteriores ya hemos especificado algunos valores, resumimos y añadimos ahora lo siguiente:

Todos los cálculos deberán ajustarse por Mínimos Cuadrados (MM.CC.) expresándose además de las coordenada calculadas, los errores medios cuadráticos (EMC) correspondientes a cada uno de los vértices.

El EMC planimétrico de cada vértice no superará los 0,05m



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

El EMC altimétrico de cada vértice no superará los 0,02m
El error de cierre angular no será superior a 10^{cc} segundos centesimales.

LT1.7.- ORTOFOTOGRAFÍAS

Se obtendrán tras el mosaico y orto-rectificación a partir de las imágenes digitales del vuelo en el sistema de coordenadas (ETRS89) y el sistema de representación UTM30, las cotas serían orto-métricas y referidas al NMM de Alicante, teniendo en cuenta los Modelos Digitales del Terreno y de Elevaciones obtenidos en las operaciones previas. Las Ortofotografías deben cubrir la totalidad del Municipio, las 21000Has y que la resolución final de las fotografías no debe de ser mayor de 10cm por pixel.

Se realizará un Tratamiento Radiométrico de las imágenes, para que éstas sean lo más homogéneas posible y Tratamiento Digital (realce de bordes, contraste, etc).

LT1.8.- MODELO DE DATOS BTU

El modelo de datos a implementar será como el de la Base Topográfica Urbana (BTU) para un IDE Local creado por el Consejo Superior Geográfico para ser homogéneos con la Cartografía Oficial Estatal y lo más unificado posible. Así se podrá garantizar el intercambio de datos con las distintas Administraciones.

http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/legislacion/20120403/01_especificaciones_bcu_clm_10000.pdf

En nuestro modelo de datos BTU se definirán los temas principales en los que se agrupa la BTU. Se clasificarán los distintos fenómenos que deben aparecer recogidos en el modelo. Los temas estarán basados en los temas propuestos en la directiva INSPIRE y en otros modelos ya implementados en distintas Comunidades Autónomas y otras instituciones, y siempre teniendo en cuenta la Base Topográfica Armonizada (BTA) que es la que mas se parece a lo definido en la INSPIRE.

Se debe tener en cuenta que la BTA está a una escala menor que la BTU (1:1000) por lo que el nivel de detalle y el conjunto de elementos propuesto puede ser más amplio y que se tendrán que tener controles específicos adecuados a esta escala.

La base de los temas propuestos será:

- 1) Unidades administrativas
- 2) Relieve
- 3) Hidrografía
- 4) Cubierta terrestre
- 5) Redes de transporte
- 6) Edificaciones, poblaciones y construcciones
- 7) Servicios de utilidad pública y estatales
- 8) Instalaciones de extracción, producción industrial y almacenamiento
- 9) Puntos de referencia (puntos que forman parte de los sistemas de posicionamiento geodésico oficiales y municipales)
- 10) Parcelas catastrales
- 11) Usos del suelo
- 12) Nombres geográficos
- 13) Base cartográfica

Después tendremos la clasificación de los fenómenos que se podrán distinguir entre padre e hijo, según la dependencia que tengan uno de otro. Y los fenómenos principales que serán de tipo Puntual, Lineal, Superficial y un Texto asociado a alguna localización geográfica.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Además se definirá una codificación, mediante algún tipo de código estructurado que permita identificar de forma única a un elemento, saber si es padre o hijo, y a que tema pertenece.

LT1.9.-ADAPTACIÓN DEL POM A LA NUEVA CARTOGRAFÍA

Una vez que se tenga terminado el proceso de obtención de la Cartografía a escala 1:1.000, se adaptará el POM con esta nueva base de datos Cartográfica. Para ello, este ayuntamiento facilitará la colección de planos actual al adjudicatario.

LT1.10.- DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

a) Planificación de los Trabajos.

Planificación estructurada de los trabajos a realizar adaptada al plazo. Se presentará un cronograma con las distintas actividades, señalando los principales hitos (vuelo, ortofotografía, etc) Este documento se entregará en el momento de la licitación.

b) Documentos a entregar de la Red Topográfica:

Certificados de calibración de los instrumentos empleados, Estaciones Total, GPS, Nivel. Reseñas de los todos los vértices, donde se incluya la denominación, gráfico con su localización además de una reseña literal de su posición, coordenadas del vértice referidas a ETRS89 y ED50. Croquis con distancias tomadas con cinta métrica a un mínimo de 3 puntos identificables y permanentes. Fotografía.

Cuadernos o libretas de campo con las observaciones, tanto de las poligonales como los datos GPS con los ajustes realizados, parámetros de transformación, Ficheros RINEX etc. Informe descriptivo del proceso.

c) Documentos a entregar del Vuelo Fotogramétrico:

Planificación del vuelo. Se entregará antes de la realización del mismo para poderlo chequear.

Gráficos en formato DWG de los puntos principales (con su número de fotograma) y huellas de fotogramas (con su número de fotograma) sobre marcos de hojas MTN25, ficheros de texto con la información de líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de los puntos principales.

Certificado de calibración de las cámaras, objetivos empleados, y Vectores GPS-Cámara. Calibración del sistema integrado Cámara Digital – GPS – INS (Sistema Inercial) en Polígono de Calibración, durante el proyecto y del LIDAR GPS/INS durante el proyecto de MDE con LIDAR

Fotogramas del vuelo en formato digital y papel.
Informe descriptivo del proceso del vuelo.

d) Documentos a entregar del Apoyo en Campo

Fotogramas digitales a plena resolución con los Puntos de Apoyo señalados y rotulados.

Ficheros GPS del Apoyo, ASCII en formato RINEX.

Fichero ASCII con el cálculo de las Líneas Base.

Fichero ASCII con el cálculo y compensación de las coordenadas de los Puntos de Apoyo.

Gráfico del Apoyo en formato DWG y PDF.

Libretas de campo y Observación.

Se entregará reseña de cada Punto de Apoyo como en el caso de los vértices de la Red Topográfica.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA **Oficina Técnica**

Informe descriptivo del proceso de apoyo de campo, de los cálculos y las transformaciones.

e) Documentación de la Aerotriangulación.

Ficheros de entrada y datos de cálculo de la Aerotriangulación., con ajustes, residuos, coordenadas, etc

Gráfico del Canevá en formato DWG.

Informe descriptivo del proceso de de Aerotriangulación.

f) Documentación a entregar de la Cartografía.

La Cartografía será 3D y se entregará en soporte digital en los formatos DWG, PDF y SHP.

Para los formatos DWG y PDF se realizará el corte de ficheros por hojas, según la distribución del catastro.

Para el formato SHP, el fichero será continuo para todo el término municipal, separado por capas y entidades (Puntuales, Lineales y Superficiales). La codificación de la Información Geográfica, así como las de las capa, será la establecida por el Ayuntamiento.

Los datos serán generados en ETRS89 y pasados a ED50. Se entregarán los cálculos en ambos formatos.

Se entregarán ficheros de metadatos que permitan a los usuarios su búsqueda, localización, comparación y utilización. Se realizarán conforme a las recomendaciones del Consejo Superior Geográfico que constituyen el Núcleo Español de Metadatos.

Informe descriptivo del proceso de la Cartografía.

g) Documentación de las Ortofotografías.

Las Ortofotografías, se entregarán en color y georreferenciadas en los formatos más extendidos, TIFF (con TFW para su georreferenciación), JPG y ECW.

Informe descriptivo del proceso de rectificación y cálculos.

H) Modelo Digital del Terreno (MDT)

Se entregará en distintos formatos integrables en CAD y SIG, como Shape, TIN, GRID ambos de mallas, añadiendo también las líneas de ruptura y los ficheros con los metadatos asociados.

Informe descriptivo del proceso de obtención del MDT

I) Documentación BTU Metadatos

Se entregarán las fichas, con la codificación definitiva de los fenómenos seguidos para la obtención de la BTU.

j) Documentación a entregar del POM

Planos actualizados del POM con la nueva base de datos Cartográfica.

LT1.11.- MEJORAS A VALORAR

Los licitantes deberán presentar un memoria justificativa de cada una de las mejoras describiendo su realización y características.

- Vuelo fotogramétrico realizado con técnicas LIDAR
- Proyecto para trabajar en QGIS.
- Sistema de consulta cartográfica web.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

LT1.12.- CONTROL CALIDAD DE LOS TRABAJOS

El ayuntamiento de Talavera de la Reina realizará el control del proceso de ejecución de cada una de las fases de los apartados.

Pero a su vez, las empresas adjudicatarias presentarán sus propios controles para garantizar la calidad de los distintos trabajos. Esto implica la revisión y contraste de los datos tomados en campo, ya sea para la realización de las distintas Redes (Básica, Puntos de Apoyo) realizando comprobaciones "in situ" de la bondad de los cálculos efectuados y la exactitud posicional de los vértices. Verificaciones en la Cartografía para saber que se corresponde con la realidad, que está actualizada, completa y que cumple con los condicionantes planimétricos y altimétricos. Control de la métrica de los Fotogramas y Ortofotografías para tener controladas las deformaciones

LT1.13.- CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS

El adjudicatario queda expresamente obligado a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre cualquier dato, así como de los resultados de los informes y restantes trabajos que pudiera conocer con ocasión del cumplimiento del contrato, que no podrá copiar o utilizar con fin distinto al que figura en este Pliego, ni tampoco ceder a otros.

El propietario legal de toda la información numérica, vectorial y raster generada será el Ayuntamiento de Talavera de la Reina. En ningún caso la empresa contratada podrá utilizar, ceder o distribuir la información generada, ni tampoco, publicar, total o parcialmente el contenido de los trabajos sin previa autorización de este Ayuntamiento, incluso después de la finalización del contrato.

LT1.14.- SOLVENCIA TÉCNICA

El licitador deberá acreditar haber realizado, uno o más, trabajos de restitución y generación de cartografía en modelo BTU, similar al del presente Pliego, en los tres últimos años. A efectos de equiparación como trabajos similares se considerarán los de restitución fotogramétrica, revisión o actualización cartográfica de la totalidad o de parte de términos municipales con una superficie mínima de 30 km² para escala 1:1.000 y al menos uno de los encargos supondrá 1.000 Hectáreas.

Se acreditarán con el certificado de buena ejecución, suscrito por fedatario público o bien por representante legal en el caso de particulares.

La empresa adjudicataria en la adscripción de medios humanos incluirá como Director Técnico o Coordinador del proyecto a un Titulado Universitario con experiencia en la elaboración de cartografías similares a las solicitadas en este pliego, de al menos 5 años, acreditadas con un certificado suscrito por fedatario público.

LT1.15.- CONDICIONES ECONÓMICAS LOTE 1

Condiciones Económicas LOTE 1:

El presupuesto total de los trabajos asciende a 69.235,00 €, excluido 21% en concepto de IVA

Precio Unitario: 45,40€/Ha

Número de Hectareas: 1525Has

PRESUPUESTO	TOTAL	69235€ sin IVA		83774,35€ con IVA	
RED Topográfica	Vuelo Fotogramétrico	Restitución 3D	Cartografía BTU	OrtoFotografía	POM
8,96%	12,74%	27,15%	27,15%	15,00%	9,00%
6203,46	8820,54	18797,30	18797,30	10385,25	6231,15



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Costes Directos: 56772,7€

Costes Indirectos: 12462,3€

Forma de Pago:

Fase 1.- El 25% del presupuesto se abonará a la finalización del vuelo fotogramétrico, el Apoyo de Campo y la Aerotriangulación.

Fase 2.- El 25% del presupuesto se abonará a la entrega del 100% de la superficie a restituir en zona urbana y tras la revisión de campo.

Fase 3.- El 25% del presupuesto se abonará a la entrega definitiva del trabajo con su documentación correspondiente.

Fase 4.- El 25% del presupuesto se abonará tras la validación de los trabajos por organismo especializado.

LT1.16.- PLAZOS DE ENTREGA Y GARANTÍA

El tiempo de ejecución del presente proyecto se establece en 6 meses a partir de la fecha de inicio del contrato.

Se establece un periodo adicional de 3 meses para completar y subsanar deficiencias hasta la entrega definitiva. Concluidos estos meses y tras la recepción provisional, se abre el periodo de garantía que será de 1 año.

Durante dicho periodo se subsanarán todos aquellos errores detectados sobre cualquiera de las partes que integran este pliego.

LT1.17.- CRITERIOS DE VALORACIÓN

Se selecciona como principal criterio, el económico, valorando también, sin embargo, determinadas mejoras que pueden otorgar un gran valor añadido al contrato.

- a) Mejora en la precisión con técnicas LIDAR
- b) Mejora en la explotación de datos cartográficos mediante software libre SIG
- c) Democratización del acceso a los datos cartográficos y otros, por medio de consultas web

Criterios

a) Aplicación Automática

- Mejor Oferta económica: 75 puntos

Fórmula: $75 \times \text{Oferta Menor} / \text{Oferta a Valorar}$

b) Criterios Subjetivos de Calidad

- Aplicación del QGIS implementada : 10 Puntos

Volcado de datos propios municipales: 3 a 5 puntos

Volcado añadido mapas externos (p.e. CLM): 6 a 10

- Aplicación Consulta Web: 10 Puntos

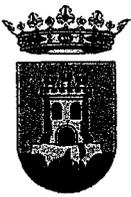
Consulta datos propios: 3 a 5 Puntos

Consulta datos adicionales: 6 a 10 puntos.

- Aplicación de técnicas LIDAR: 5 puntos

LOTE 2 – CARTOGRAFÍA 1:5.000

LT2.1.- VUELO FOTOGRAMÉTRICO



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

El Vuelo Fotogramétrico será Digital, en Color y la tecnología LIDAR sería opcional. Se tienen que tener en cuenta las distintas necesidades, sobre todo en cuanto a precisión, para la obtención de la cartografía 1:5000 para rústica. Se debe cubrir todo el término municipal incluido la zona urbana, para que no queden huecos sin fotografiar.

Los fotogramas tendrán la escala necesaria para la obtención de la cartografía 1:5000 y el tamaño medio del pixel será de 0,20m.

La zona a fotografiar será cubierta por pasadas rectilíneas y paralelas, con desviación inferior a 3º grados centesimales de deriva, y a ser posible manteniendo la dirección Este-Oeste.

El recubrimiento Longitudinal será del 70% y el Transversal del 30%. Toda la zona delimitada en la introducción deberá tener recubrimiento estereoscópico.

El vuelo se realizará en las horas centrales del día, en días claros, y la inclinación de los rayos solares será inferior a 35º grados centesimales respecto de la vertical.

Para la obtención de las fotografías aéreas, se utilizará una cámara fotogramétrica digital de precisión, dotada de dispositivo FMC (compensación del desplazamiento en la dirección del vuelo), un sistema de estabilización de la cámara y también sistema inercial (IMU) Para el caso de navegación guiada por GNSS el GPS será de doble frecuencia de 1 o 2hz, sincronizado con la cámara.

En las fotografías se debe apreciar con nitidez el altímetro, el nivel esférico de verticalidad pues no se admitirán errores de verticalidad del eje de la toma superiores a 5º, la focal de la cámara, la fecha del vuelo, la hora de la obtención de la imagen, la escala del fotograma, número de pasada y número del fotograma.

El objetivo de la cámara tendrá 152mm de focal.

La máxima distorsión radial admitida, con centro en el punto principal no excederá 0,01mm una centésima de milímetro.

La cámara deberá tener informe de calibración con fecha no superior a dos años antes de la realización del vuelo.

LT2.2.- APOYO FOTOGRAMÉTRICO

Como para el caso del Vuelo Fotogramétrico, tendremos en cuenta que estamos trabajando para obtener dos escalas diferentes de cartografía, y que tienen distintos requisitos de precisión.

Los trabajos de Apoyo Fotogramétrico comprenderán las operaciones de campo y de gabinete necesarias para la determinación de la posición Planimétrica y Altimétrica de los Puntos de Apoyo.

Los Puntos de Apoyo se levantarán por G.P.S. o por radiación desde los vértices de poligonación. Su distribución será la de, al menos, 5 puntos por bloque, con un punto central y el resto en las esquinas. En el caso que el bloque formado, sea muy grande, se añadirán más puntos, para que se alcance la precisión final requerida.

El Error Medio Cuadrático (EMC) de las coordenadas de los Puntos de Apoyo será como máximo de 0,05m tanto en planimetría como en altimetría.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

LT2.3.- RESTITUCIÓN DIGITAL

Se realizará un restitución fotogramétrica en 3D con la codificación establecida por el Ayuntamiento y siguiendo las especificaciones de la BTA. Se restituirá todo el área correspondiente al termino municipal, sin excluir la parte de urbana, de manera continua y sin dejar huecos

En Planimetría se representarán las alineaciones exteriores e interiores con eliminación de voladizos, patios interiores, linderos que afecten a las delimitaciones de manzanas, parcelas y subparcelas, número de alturas, número de dirección postal, líneas de aceras, zonas verdes, zonas deportivas, líneas eléctricas y telefónicas, mobiliario urbano, pozos de registro con su identificación.

La altimetría se representará mediante puntos de cota y curvas de nivel de equidistancia 1 metros.

En la cartografía deberán figurar las cotas de los vértices geodésicos, señales de nivelación, vértices topográficos, puntos de apoyo, puntos kilométricos, estaciones F.F.C.C., pasos a diferente nivel, plazas, cruces de calles, cambios de pendientes de calles, caminos y carreteras, tapas de registro, aleros y terrazas.

LT2.4.- REVISIÓN DE CAMPO

Una vez realizada la minuta por Restitución Fotogramétrica, se realizará revisión de campo y se incorporarán los detalles que no se puedan detectar a través del vuelo, por presencia de arbolado, mucha edificación, aleros, errores de interpretación.

LT2.5.- CÁLCULOS, PRECISIONES Y TOLERANCIAS

Aunque en apartados anteriores ya hemos especificado algunos valores, resumimos y añadimos ahora lo siguiente:

Todos los cálculos deberán ajustarse por Mínimos Cuadrados (MM.CC.) expresándose además de las coordenada calculadas, los errores medios cuadráticos (EMC) correspondientes a cada uno de los vértices.

El EMC planimétrico de cada vértice no superará los 0,05m

El EMC altimétrico de cada vértice no superará los 0,05m

El error de cierre angular no será superior a 10⁰⁰ segundos centesimales.

LT2.6.- ORTOFOTOGRAFÍAS

Se obtendrán tras el mosaico y orto-rectificación a partir de las imágenes digitales del vuelo en el sistema de coordenadas (ETRS89) y el sistema de representación UTM30, las cotas serían orto-métricas y referidas al NMM de Alicante, teniendo en cuenta los Modelos Digitales del Terreno y de Elevaciones obtenidos en las operaciones previas. Las Ortofotografía deben cubrir la totalidad del Municipio incluidas las zonas de urbana, las 21000Has y que la resolución final de las fotografías no debe de ser mayor de 10cm por pixel.

Se realizará un Tratamiento Radiométrico de las imágenes, para que éstas sean lo más homogéneas posible y Tratamiento Digital (realce de bordes, contraste, etc).



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

LT2.7.- MODELO DE DATOS BTA

El modelo de datos a implementar será como el de la Base Topográfica Armonizada (BTA) para un IDE creado por el Consejo Superior Geográfico para ser homogéneos con la Cartografía Oficial Estatal y lo más unificado posible. Así se podrá garantizar el intercambio de datos con las distintas Administraciones.

http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/legislacion/20120403/03_especificaciones_bca_clm_50000.pdf

Se clasificarán los distintos fenómenos que deben aparecer recogidos en el modelo. Los temas estarán basados en los temas propuestos en la directiva INSPIRE y en otros modelos ya implementados en distintas Comunidades Autónomas y otras instituciones, y siempre teniendo en cuenta la Base Topográfica Armonizada (BTA) que es la que mas se parece a lo definido en la INSPIRE.

La base de los temas propuestos será la que figura en los anexos en modelo BTA conforme a las especificaciones de la Base Topográfica Armonizada 1:5.000 realizadas por Comisión de Normas Cartográficas del Consejo Superior Geográfico.

- Anexo A la lista fenómenos y atributos que los caracterizan

- Anexo B relación entre los entes del mundo real y los fenómenos que los rodean.

Los metadatos se realizarán conforme al NEM, Núcleo Español de Metadatos con un software libre.

LT2.8.-ADAPTACIÓN DEL POM

Una vez que se tenga terminado el proceso de obtención de la Cartografía a escala 1:5000, se actualizará el POM con esta nueva base de datos Cartográfica

LT2.9.- DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

a) Planificación de los Trabajos.

Planificación estructurada de los trabajos a realizar adaptada al plazo. Se presentará un cronograma con las distintas actividades, señalando los principales hitos (vuelo, ortofotografía, etc) Este documento se entregará en el momento de la licitación.

b) Documentos a entregar del Vuelo Fotogramétrico:

Planificación del vuelo.

Gráficos en formato DWG de los puntos principales (con su número de fotograma) y huellas de fotogramas (con su número de fotograma) sobre marcos de hojas MTN25, ficheros de texto con la información de líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de los puntos principales.

Certificado de calibración de las cámaras, objetivos empleados, y Vectores GPS-Cámara.

Calibración del sistema integrado Cámara Digital – GPS – INS (Sistema Inercial) en Polígono de Calibración, durante el proyecto y del LIDAR GPS/INS durante el proyecto de MDE con LIDAR

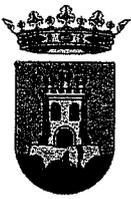
Fotogramas del vuelo en formato digital y papel.

Informe descriptivo del proceso del vuelo.

c) Documentos a entregar del Apoyo en Campo

Fotogramas digitales a plena resolución con los Puntos de Apoyo señalados y rotulados.

Ficheros GPS del Apoyo, ASCII en formato RINEX.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Fichero ASCII con el cálculo de las Líneas Base.

Fichero ASCII con el cálculo y compensación de las coordenadas de los Puntos de Apoyo.

Gráfico del Apoyo en formato DWG y PDF.

Libretas de campo y Observación.

Se entregará reseña de cada Punto de Apoyo como en el caso de los vértices de la Red Topográfica.

Informe descriptivo del proceso de apoyo de campo, de los cálculos y las transformaciones.

d) Documentación de la Aerotriangulación.

Ficheros de entrada y datos de cálculo de la Aerotriangulación., con ajustes, residuos, coordenadas, etc

Gráfico del Canevá en formato DWG.

Informe descriptivo del proceso de de Aerotriangulación.

e) Documentación a entregar de la Cartografía.

La Cartografía será 3D y se entregará en soporte digital en los formatos DWG, PDF y SHP.

Para los formatos DWG y PDF se realizará el corte de ficheros por hojas, según la distribución del catastro.

Para el formato SHP, el fichero será continuo para todo el término municipal, separado por capas y entidades (Puntuales, Lineales y Superficiales). La codificación de la Información Geográfica, así como las de las capa, será la establecida por el Ayuntamiento.

Los datos serán generados en ETRS89 y pasados a ED50. Se entregarán los cálculos en ambos formatos.

Se entregarán ficheros de metadatos que permitan a los usuarios su búsqueda, localización, comparación y utilización. Se realizarán conforme a las recomendaciones del Consejo Superior Geográfico que constituyen el Núcleo Español de Metadatos.

Informe descriptivo del proceso de la Cartografía.

f) Documentación de las Ortofotografías.

Las Ortofotografías, se entregarán en color y georreferenciadas en los formatos más extendidos, TIFF (con TFW para su georreferenciación), JPG y ECW.

Informe descriptivo del proceso de rectificación y cálculos.

g) Modelo Digital del Terreno (MDT)

Se entregará en distintos formatos integrables en CAD y SIG, como Shape, TIN, GRID ambos de mallas, añadiendo también las líneas de ruptura y los ficheros con los metadatos asociados.

Informe descriptivo del proceso de obtención del MDT

h) Documentación BTA Metadatos

Se entregarán las fichas, con la codificación definitiva de los fenómenos seguidos para la obtención de la BTA.

i) Documentación a entregar del POM

Planos actualizados del POM con la nueva base de datos Cartográfica.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

LT2.10.- MEJORAS A VALORAR

Los licitantes deberán presentar un memoria justificativa de cada una de las mejoras describiendo su realización y características:

- Vuelo fotogramétrico realizado con técnicas LIDAR
- Proyecto para trabajar en QGIS.
- Sistema de consulta cartográfica web.

LT2.11.- CONTROL CALIDAD DE LOS TRABAJOS

El ayuntamiento de Talavera de la Reina realizará el control del proceso de ejecución de cada una de las fases de los apartados.

Pero a su vez, las empresas adjudicatarias presentarán sus propios controles para garantizar la calidad de los distintos trabajos. Esto implica la revisión y contraste de los datos tomados en campo, ya sea para la realización de las distintas Redes (Básica, Puntos de Apoyo) realizando comprobaciones "in situ" de la bondad de los cálculos efectuados y la exactitud posicional de los vértices. Verificaciones en la Cartografía para saber que se corresponde con la realidad, que está actualizada, completa y que cumple con los condicionantes planimétricos y altimétricos. Control de la métrica de los Fotogramas y Ortofotografías para tener controladas las deformaciones

LT2.12.- CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS

El adjudicatario queda expresamente obligado a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre cualquier dato, así como de los resultados de los informes y restantes trabajos que pudiera conocer con ocasión del cumplimiento del contrato, que no podrá copiar o utilizar con fin distinto al que figura en este Pliego, ni tampoco ceder a otros.

El propietario legal de toda la información numérica, vectorial y raster generada será el Ayuntamiento de Talavera de la Reina. En ningún caso la empresa contratada podrá utilizar, ceder o distribuir la información generada, ni tampoco, publicar, total o parcialmente el contenido de los trabajos sin previa autorización de este Ayuntamiento, incluso después de la finalización del contrato.

LT2.13.- SOLVENCIA TÉCNICA

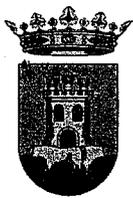
El licitador deberá acreditar haber realizado, uno o más, trabajos de restitución y generación de cartografía en modelo BTA, similar al del presente Pliego, en los tres últimos años. A efectos de equiparación como trabajos similares se considerarán los de restitución fotogramétrica, revisión o actualización cartográfica de la totalidad o de parte de términos municipales con una superficie mínima de 30 km² para escala 1:5.000 y al menos uno de los encargos supondrá 1.000 Hectáreas.

Se acreditarán con el certificado de buena ejecución, suscrito por fedatario público o bien por representante legal en el caso de particulares.

La empresa adjudicataria en la adscripción de medios humanos incluirá como Director Técnico o Coordinador del proyecto a un Titulado Universitario con experiencia en la elaboración de cartografías similares a las solicitadas en este pliego, de al menos 5 años, acreditadas con un certificado suscrito por fedatario público.

LT2.14.- CONDICIONES ECONÓMICAS LOTE 2

Condiciones Económicas LOTE 2: El presupuesto total de los trabajos asciende a 52.297,50 €, excluido 21% en concepto de IVA



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Precio Unitario: 2,50 €/Ha

Número de Hectareas: 20.919 Ha

PRESUPUESTO TOTAL	52297,5€ sin IVA		63279,975€ con IVA	
Vuelo Fotogramétrico	Restitución 3D	Cartografía BTU	OrtoFotografía	POM
14,00%	30,00%	30,00%	14,00%	12,00%
7321,65	15689,25	15689,25	7321,65	6275,7

Costes directos: 42883,95€

Costes Indirectos: 9413,55€

Para el caso de esta cartografía 1:5.000, este Ayuntamiento se reserva la opción de eliminar la partida del Vuelo Fotogramétrico, si en la fecha de ejecución del contrato, estuvieran disponibles las imágenes PNOA correspondientes a nuestra zona de trabajo, aportando en tal caso, los datos previos a la restitución proporcionados por el Ministerio de Fomento correspondientes al Vuelo Fotogramétrico, Apoyo de Campo y Aerotriangulación. Se retraerían por tanto los 7321,65€ correspondientes a esta partida, del presupuesto.

Forma de Pago:

Fase 1.- El 25% del presupuesto se abonará a la finalización del vuelo fotogramétrico, el Apoyo de Campo y la Aerotriangulación.

Fase 2.- El 25% del presupuesto se abonará a la entrega del 100% de la superficie a restituir en las zona rústica y urbana y tras la revisión de campo.

Fase 3.- El 25% del presupuesto se abonará a la entrega definitiva del trabajo con su documentación correspondiente.

Fase 4.- El 25% del presupuesto se abonará tras la validación de los trabajos por organismo especializado.

LT2.15.- PLAZOS DE ENTREGA Y GARANTÍA

El tiempo de ejecución del presente proyecto se establece en 6 meses a partir de la fecha de realización del vuelo fotogramétrico, para la cartografía 1: 5000.

Se establece un periodo adicional de 3 meses para la subsanación de deficiencias a partir de la recepción del informe de control de calidad, y entrega definitiva. Concluidos estos meses y tras la recepción provisional definitiva, se abre el periodo de garantía que será de 1 año. Durante dicho periodo se subsanarán todos aquellos errores detectados sobre cualquiera de las partes que integran este pliego.

LT2.16.- CRITERIOS DE VALORACIÓN

Se selecciona como principal criterio, el económico, valorando también, sin embargo, determinadas mejoras que pueden otorgar un gran valor añadido al contrato.

- Mejora en la precisión con técnicas LIDAR
- Mejora en la explotación de datos cartográficos mediante software libre SIG
- Democratización del acceso a los datos cartográficos y otros, por medio de consultas web



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA
Oficina Técnica

Criterios

a) Aplicación Automáticas

- Mejor Oferta económica: 75 puntos

Fórmula: $75 \times \text{Oferta Menor} / \text{Oferta a Valorar}$

b) Criterios Subjetivos de Calidad

- Aplicación del QGIS implementada : 10 Puntos

Volcado de datos propios municipales: 3 a 5 puntos

Volcado añadido mapas externos (p.e. CLM): 6 a 10

- Aplicación Consulta Web: 10 Puntos

Consulta datos propios: 3 a 5 Puntos

Consulta datos adicionales: n 6 a 10 puntos.

- Aplicación de técnicas LIDAR: 5 puntos

4.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

LOTE 1	IVA	LOTE 1+IVA
69235	14539,35	83774,35
LOTE 2		LOTE 2+IVA
52297,5	10982,475	63279,975
SUMA		TOTAL
121532,5	25521,825	147054,325

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (SIN IVA): 121.532,500€
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO 147.054,325€

Lo que se informa a los efectos oportunos.

Talavera de la Reina 16 de Octubre de 2018

EL INGENIERO TÉCNICO TOPÓGRAFO MUNICIPAL

Fdo. D. Luis González Delgado



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

ANEXOS

A.1.- METODOLOGÍA DE OBSERVACIÓN CON G.P.S.

El método de trabajo será el Estático Rápido con Postproceso. Se utilizarán como mínimo dos receptores fijos en vértices ya existentes de la Red Geodésica Nacional (REGENTE Y ROI) y el resto serán receptores móviles (con un mínimo de otro equipo GPS). Las condiciones mínimas para la observación se establecen en, el número mínimo de satélites, con altura superior a 15° deberá de ser de 5. Los periodos mínimos de Observación estarán en función de la geometría de la constelación.

Se tendrá especial cuidado con la medición de la altura de la antena y se anotará en un estadillo elaborado para tal efecto.

En cuanto a los instrumentos empleados:

Se utilizarán GPS de doble frecuencia con al menos 10 canales en L1 y L2. Estos instrumentos estarán calibrados y en perfectas condiciones. Los cables de la antena deberán ser comprobados para evitar la existencia de retardos. Las antenas estarán debidamente equipadas para poderse centrar y estacionar sobre cada uno de los vértices, donde se dispondrá de una base nivelante con plomada óptica y trípode de madera.

Cálculos de la Red G.P.S.:

Se realizarán partiendo de las coordenadas WGS84 y aplicando los parámetros de transformación, todo ello después de realizar un ajuste por Mínimos Cuadrados en WGS84 del Bloque observado.

Se calcularán y proporcionarán al Ayuntamiento los dos sistemas de coordenadas calculados a partir de las observaciones y el ajuste realizado con la Red de Bases. Estos sistemas permitirán transformar las coordenadas WGS84 a ETRS89 y viceversa y WGS84 a ED50 y viceversa. Los dos sistemas de coordenadas se entregarán en dos archivos con un formato que permita su interpretación directa con los equipos GPS que se dispongan en ese momento en el Ayuntamiento.

Se aportará un informe con el cálculo de los sistemas de coordenadas, y los ajustes necesarios para su obtención.

Control de las precisiones:

El Error Medio Cuadrático (EMC) absoluto de cada vértice, no deberá superar los 0,05m

A.2.- METODOLOGÍA DE OBSERVACIÓN PARA POLIGONALES.

Todas las poligonales deberán ser cerradas o encuadradas, comenzando y terminando en alguno de los vértices de la Red Básica Municipal o Vértice Geodésico. En los vértices de salida y llegada, deben observarse lecturas angulares a un mínimo de dos vértices de la Red Básica Municipal o de la Red Geodésica.

Los lados de las poligonales deben de ser homogéneos y en la medida de lo posible, no deberán tener más de 8 vértices. En todas las observaciones, debe aplicarse la regla de BESSEL (medidas en CD y CI) para la medida de ángulos y deben observarse tanto los ángulos acimutales como los cenitales. Al menos se realizará una reiteración en la medida de ángulos y se visarán a todos los vértices que se vean desde la misma estación, con el fin de realizar posteriores ajustes de observaciones.

En las observaciones de distancias, deben medirse todas ellas en sentido directo e inverso, tomando las distancias geométricas y no las reducidas.

Debe evitarse, en la medida de lo posible, trabajar en condiciones meteorológicas o ambientales que faciliten la refracción atmosférica.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Instrumentos a emplear:

Se utilizarán Estaciones Totales con desviaciones estándar inferiores a 10 segundos centesimales. Estos instrumentos deberán estar calibrados y en perfectas condiciones.

Control de Precisiones en la geometría de los tramos de Poligonal:
El Error Medio Cuadrático (EMC) no debe sobre pasar los 0,05m.

Condiciones Asimétricas para los vértices de la Red:

Las altitudes de las bases deberán obtenerse a partir de los vértices de la Red Básica, y deben iniciar y finalizar en vértices de la Red Básica. Las altitudes deben obtenerse principalmente por Nivelación Geométrica aunque se puede pedir autorización para utilizar Nivelación Trigonométrica.

Para el caso de realizar Nivelación Geométrica, la distancia máxima de visual será de 80 metros y las observaciones deben realizarse por el Método del Punto Medio y con itinerarios de ida y vuelta. Las nivelaciones deben iniciar y finalizar en vértices de la Red Básica.

Control de Precisiones en Altimetría:

El Error Medio Cuadrático (EMC) no debe superar los 0,02m

A.3.- Apoyo de campo. Red Básica y Red de Apoyo

Con el fin Actualizar la actual Red Topográfica Urbana Municipal y de dar escala al modelo estereoscópico y realizar la nivelación del mismo, se procederá a dotar de coordenadas a un número determinado de Bases y Puntos de Apoyo, mediante trabajos de observación de campo y cálculos de gabinete, ya sea con metodología de topografía clásica, metodologías G.P.S. o una combinación de ambas.

Para ello se establecerá una Red Básica (Red Topográfica Urbana Municipal) enlazada con la Red Geodésica Nacional materializada a través de los vértices REGENTE Y ROI, y a su vez ligada a la de Nivelación de Alta Precisión (N.A.P.) o en su defecto a la Red de Nivelación de Precisión (N..P.)

Por otro lado se establecerá y observará una Red de Apoyo, compuesta por todos los Puntos de Apoyo, para dotarlos de coordenadas. Esta Red se implantará a partir de la Red Básica.

Las coordenadas de todos los puntos, se calcularán en los sistemas de coordenadas ETRS89 (oficial en España) y ED50 (para que nos permita enlazar con proyectos anteriores), en proyección U.T.M., con sus correspondientes parámetros de transformación y coeficiente de transformación lineal.

A continuación se detallan las características de las redes a observar.

Red Básica

Se establecerá una Red Básica que servirá para materializar el sistema de coordenadas que se utilizará a partir de ahora en el Ayuntamiento para la realización de trabajos de topografía tanto para planimetría y altimetría.

La observación y cálculo podrá ser efectuada por metodología G.P.S.

Por metodología G.P.S.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Igualmente se establecerá y observará una Red, a modo de triangulación (descrita más adelante en Morfología), con datos superabundantes para su cálculo y ajuste por Mínimos Cuadrados, para garantizar precisiones en las coordenadas finales, que se establecen en $\pm 0,03\text{m}$. En esta Red se integrarán al dos vértices REGENTE, uno al inicio y otro al final de la traza, pudiéndose a esta Red, las estaciones de referencia del IGN y Comunidades Autónomas próximas a la zona.

Así mismo se deberán integrar todos los Vértices Geodésicos próximos a la traza que cumplan las siguientes condiciones:

- Siendo vértices REGENTE que estén a una distancia inferior a 15km.
- Siendo vértices ROI que estén a una distancia inferior a 7km.

Morfología de la Red:

En el caso de utilización de GPS, la Red Básica estará formada por una cadena de parejas de vértices.

Entre cada pareja de vértices habrá una distancia media de 5km. Los vértices integrantes de cada pareja serán intervisibles (si fuese posible con visual directa a algún vértice geodésico), estarán ubicados a ambos lados de la traza y separados por una distancia tal, que el polígono formado por ellos y las parejas consecutivas (anterior y posterior) envuelvan íntegramente la zona a cartografiar.

Estarán ubicados en zonas de fácil acceso y estacionamiento y referidos a dos detalles planimétricos permanentes de fácil identificación.

Instrumental y metodología:

Se podrán utilizar las estaciones fijas de referencia del IGN y Comunidades Autónomas conjuntamente con los vértices REGENTE observados.

El instrumental utilizado será de precisión geodésica y apto para trabajar con doble frecuencia.

Se empleará el método **Estático Rápido**, con **al menos 4 receptores**, siendo las condiciones de observación las siguientes:

- Líneas base inferiores a 20km, salvo en el caso de las observaciones de las Antenas Fijas de Referencia del IGN y de las Comunidades Autónomas, que podrán utilizarse a mayor distancia siempre y cuando se cumplan los tiempos de observación requeridos.
- Número de satélites mayor o igual a 5.
- GDOP inferior o igual a 5.
- Máscara de elevación mayor de 15° sexagesimales, para el cálculo.
- Tiempo de observación mínimo: 10 minutos + 1 minuto por cada 1km que exceda de los 10km de línea base a observar. (En condiciones óptimas de observación)
- Las observaciones serán concatenadas, existiendo continuidad en las observaciones, de modo que no existan grupos independientes de vértices observados, sino que toda la red esté compuesta por un conjunto de observaciones interrelacionadas entre si permitiendo realizar los cálculos de manera concatenada.
- Del mismo modo, los cálculos se realizarán de manera concatenada.

Altimetría de la Red

Será condición indispensable dotar de Altitud Ortométrica, mediante nivelación geométrica, a todos y cada uno los vértices que componen la Red Básica.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Los trabajos de nivelación se iniciarán y concluirán en puntos de nivelación de la Red de Nivelación de Alta Precisión, o en su defecto a la Red de Nivelación de Precisión, próximos a la zona de que se trate.

La concatenación de niveladas será mediante anillos de nivelación doble (ida y vuelta), cuya distancia máxima no será superior a 1,5km.

La metodología de observación será la del punto medio, y la distancia máxima de nivelada, inferior a 80m. Las diferencias máximas entre la distancia de nivelada de frente y de espalda deberán ser presentadas en los listados de cálculo y no serán superiores a 3 metros.

Sólo se podrá optar por otro sistema, si es con aprobación del director del Contrato, según la precisión exigida.

Referenciación y Amojonamiento.

Se realizará la señalización de los vértices de la Red Básica, de forma estable, permanente y que se pueda nivelar, mediante construcción de obras de fábrica (hormigón) y/o con clavos de acero tipo "Geo-Punt" o similar, encastrados o embutidos con resina tipo "epoxi", en roca nacida y/o obra de fábrica, asegurando la permanencia y buen estado de conservación de estas señales.

De cada vértice señalado de la Red Básica, se realizará una reseña, con croquis de emplazamiento de la señal, referenciada a 3 puntos fijos permanentes de fácil identificación (estables y cercanos), acceso, coordenadas Planimétricas y Altimétricas definitivas, en los dos sistemas de referencia requeridos ETRS89 y ED50, y una fotografía en color que se incluirá en la documentación a entregar.

A.4.- Puntos de Apoyo (P.A).

A) Distribución de los Puntos de Apoyo para el Vuelo Digital.

La estructuración de la Red de Puntos de Apoyo estará enfocada hacia la realización de una posterior Aerotriangulación.

Se apoyará en campo estableciendo cuatro (4) Puntos de Apoyo al principio y al final de cada pasada, y dos (2) Puntos de Apoyo en los modelos múltiples de tres (3).

Los Puntos de Apoyo deben ubicarse en las esquinas del modelo, teniendo siempre en cuenta que, en los extremos de los fotogramas, se producen deformaciones de tipo fotográfico, de modo que no se darán nunca puntos que estén a menos de 0,01m de los mismos.

B) Elección de los Puntos de Apoyo

Para facilitar el trabajo de restitución, siempre y cuando sea posible mediante la metodología de observación a emplear, la elección en campo de los Puntos de Apoyo está condicionada por:

- Una buena definición fotográfica:

Se procederá a identificar la zona idónea por el estudio de los fotogramas en campo, que pueden participar en la elección de puntos, ayudados con un cuenta-hilos se escogerán



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

aquellos que presenten una mejor definición atendiendo a su contraste con el fondo del fotograma y a su tamaño.

Se tendrá en cuenta el tamaño de los detalles que puede apreciar el restituidor en función de la escala del fotograma, el tamaño del pixel, sin que existan ambigüedades.

Se evitarán aquellas zonas que presenten sombras o proyecciones de árboles, edificios, etc. que impidan identificar el puntos en alguno de los fotogramas.

- Una buena definición altimétrica:

El punto no debe encontrarse en zonas de mucho desnivel como laderas, barrancos, etc

Buscando el mejor contraste, se dará el puntos sobre una superficie plana a ser posible.

Deben evitarse grandes áreas como colinas de hierba o campos abiertos por la dificultad de conseguir profundidad estereoscópica.

C) Observación de los Puntos de Apoyo

Los Puntos de Apoyo necesarios se definirán, dependiendo de la ubicación de los vértices de la Red Básica, mediante el método que garantice que la consiguiente restitución de fotogramas, se realizará de acuerdo con las precisiones impuestas.

Observación con metodología clásica:

Si se opta por la observación con Estación Total, deberá hacerse la observación mediante la Regla de Bessel, con medida de dos distancias. La distancia máxima de radiación, será aquella con la cual se puedan obtener las precisiones requeridas en las coordenadas de los Puntos de Apoyo ($\pm 0,05m$), no pudiendo ser en ningún caso mayores de 2km, sin efectuar observaciones de lecturas cenitales recíprocas y simultáneas.

Así mismo, existirá un mínimo obligatorio de dos observaciones por Punto de Apoyo a modo de comprobación.

Observación con metodología GPS:

Si se opta por la metodología GPS, la observación de los puntos se realizará en modo estático relativo con dos referencias fijas (tres receptores), o bien en tiempo real (RTK), observando cada Puntos de Apoyo en dos épocas distintas (constelación de satélites diferente), o bien conjuntamente en RTK y estático relativo. En cualquier caso de los anteriores, las observaciones deben permitir obtener comprobación realizando y presentando el doble cálculo junto a un análisis de los resultados obtenidos.

La distancia máxima permitida para las líneas bases entre los receptores de referencia estacionados en la Red Básica y los ubicados en los Puntos de Apoyo a observar, será de 10 kilómetros.

En casos especiales donde se den las circunstancias adecuadas, podrán observarse los Puntos de Apoyo, mediante la utilización de las Redes Oficiales permanentes de estaciones GNSS, con la metodología RTK, con los equipos adecuados que tengan: Posibilidad de correcciones estándar (RTCM) y posibilidad de comunicación mediante conexión a Internet en el instante de las mediciones (GPRS o UMTS).

Se podrá efectuar el trabajo de las dos formas posibles, según las circunstancias:

1º Si existe una estación base cercana (distancia inferiores a 10km) se podrá utilizar como estación de referencia única.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

Las observaciones de campo serán las siguientes: Se observarán todos P.A. en dos épocas distintas, con grabación de las observaciones (con obligación de su entrega), además se observarán al principio y al final de la jornada, al menos dos vértices de la Red Básica (de nueva implantación, con altitud observada mediante Nivelación Geométrica).

2º Si las estaciones base de la Red GNSS oficial estuvieran a distancias superiores a los 10km, se podrán observar los P.A., con la solución RTK de la Red, en este caso se indicará cual de los métodos posibles se ha utilizado (VRS, FKP o MAC).

Las observaciones se harán igualmente con la misma metodología que en el caso anterior.

Para el control de la altimetría final de los P.A. tomados por estos métodos, será necesario el cálculo o transformación adecuada y justificada, para obtener la altitud ortométrica, según el modelo de geode obtenido mediante la Nivelación Geométrica de la Red Básica.

D) Altimetría de los Puntos de Apoyo

La determinación altimétrica de los P.A. se efectuará a partir de la Red Básica mediante Topografía Clásica empleando Estación Total, o bien mediante metodología GPS. Obviamente estas observaciones serán las mismas para dotar a estos puntos tanto de coordenada planimétricas como de cota.

Dada la diferencia existente entre las alturas ortométricas obtenidas mediante nivelación geométrica y las alturas elipsoidales obtenidas mediante metodología GPS, se deberá observar cada Puntos de Apoyo únicamente desde los vértices de la Red Básica, que estén dotados de cota obtenida mediante nivelación geométrica.

A su vez, en las observaciones mediante técnicas GPS, para evitar en la medida de lo posible que, aquella diferencia entre alturas ortométricas y elipsoidales, afecte a la calidad de las cotas de los Puntos de Apoyo, la distancia entre los puntos de la Red Básica donde se ubicarán los receptores de referencia, y los Puntos de Apoyo deberá ser inferior a 10 kilómetros.

A.5.- MODELOS DIGITALES

Para la entrega de Modelo Digitales, ya sean M.D. Topográficos o M.D. de Elevaciones, se entregarán los ficheros siguientes:

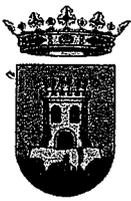
- Ficheros SHP con las líneas de ruptura y fichero de metadatos
- para M.D. Topográficos, ficheros TIN de triángulos y GRID de malla
- Informe descriptivo del proceso y cálculos.

A.6.- MODELOS DE DATOS BTU

Se especifican los Modelos, los Fenómenos, y la codificación establecida por el Ayuntamiento. Se tendrían que especificar todas la entidades que se quisieran codificar. Se entregarán la fichas en un anexo aparte.

A.7.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Directiva Europea INSPIRE 2007/2/CE
- Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE)



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE TALAVERA DE LA REINA

Oficina Técnica

- Decreto 93/2010, de 01/06/2010, de Ordenación de la Actividad Cartográfica de la Administración de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. [2010/9251]
- Especificaciones Técnicas de la Base Cartográfica Urbana de Castilla-La Mancha escala 1:1.000 (BCU-CLM v.1.0)
- Especificaciones Técnicas de la Base Cartográfica Urbana de Castilla-La Mancha escala 1:5.000 (BCU-CLM v.1.0)
- Modelo de datos de la Base Topográfica Urbana para la IDE local del Consejo Superior Geográfico
- Norma Cartográfica Catastral Urbana del Centro de Gestión Catastral

A.8.- MATERIAL DE REFERENCIA O CONSULTA

- Pliego de Prescripciones Técnicas de Madrid de Actualización de Cartografía Urbana 12/04/2013
- Obtención del vuelo fotogramétrico para la producción de ortofotos incluidas en el plan nacional de ortofotografía aérea en el ámbito de Andalucía noreste del Ministerio de Fomento de 2013.
- Pliego de prescripciones técnicas que regirán en la realización de los trabajos para la actualización de la cartografía e:1/500 y su conversión a una base de datos geográfica de núcleos urbanos.
- Pliego de prescripciones técnicas para la contratación del Servicio de Elaboración de una Cartografía SIG a escalas 1:500, 1:1000, 1:2000 Ortofotografía digital y Red Topográfica en el Cocello de Ferrol, de 2013.
- Especificaciones de Producto de la Base Topográfica Urbana de Galicia (BTUG) V.1.0. de Junio de 2013.
- Pliego de condiciones técnicas para la elaboración de la Cartografía Digital de Fuenlabrada de 2015.
- Pliego de prescripciones técnicas para la elaboración de la Cartografía Básica de Referencia a escala 1:1000 para la actualización de la Infraestructura de datos del ayuntamiento de Albacete de 2015.
- Pliego de prescripciones técnicas para la elaboración de la Cartografía de la Región Extremeña (Mérida) a Escala 1:1000 de Abril de 2015.
- Acuerdo Marco de homologación de proveedores de servicios para la realización y actualización de cartografía topográfica a escalas 1:500, 1:1000 y 1:2000 y adecuación de la información a esta cartografía de Febrero de 2017.