



CONTRATACION DE LOS TRABAJOS DE ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DEL PLAN ESPECIAL Y DE LA CIUDAD DE CÁCERES. ESCENARIO 3D INTERACTIVO DEL MUNICIPIO.

- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS -

- Concurso -

1.- Objetivos y Alcance del Contrato.....	3
1.1.- INTRODUCCIÓN.....	3
1.2.- OBJETIVOS DEL CONTRATO	3
1.3.- ALCANCE DEL CONTRATO	4
1.4.- TIEMPO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA	4
2.- Normas y Condiciones Generales Aplicables.....	5
2.1.- MARCO DE REFERENCIA.....	5
2.2.- FORMATOS Y HERRAMIENTAS INFORMATICAS.....	5
2.3.- REQUISITOS MÉTRICOS: PRECISIÓN	6
2.4.- REPRESENTACIÓN DE ENTIDADES.....	6
2.5.1.- Representación Gráfica.	6
2.5.2.- Información Digital	6
3.- CONDICIONES DE COMPROBACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	7
4.- Cartografía digital de precisión 1/500 por Topometría	7
5.- Vuelos Fotogramétrico Digital color	8
5.1.- ANTEPROYECTO DE VUELO	8
5.2.- CÁMARAS Y EQUIPOS AUXILIARES.....	8
5.3.- Resolución Espacial de las Imágenes.	8
5.4.- Recubrimientos Fotogramétricos.	9
5.5.- Horas de Vuelo	9
5.6.- Condiciones Meteorológicas	9
5.7.- DESVIACIONES	9
5.8.- Instrumental de navegación.....	9
5.9.- Calibración de la cámara.....	10
5.10.- MATERIAL Y DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR DEL VUELO	10
6.- Apoyo Fotogramétrico y Aerotriangulación.....	12
6.1.- APOYO de campo.	12
6.2.- PRECISIONES DEL APOYO DE CAMPO	13
6.3.- Productos a entregar.....	13
6.3.- AEROTRIANGULACIÓN	14
6.4.-DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	15
7.- Restitución Fotogramétrica Digital.....	16
7.1.- RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL a escala 1/500	16
7.2.- EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL	17
7.3.- ELEMENTOS PLANIMÉTRICOS, ALTIMÉTRICOS, SÍMBOLOS Y FORMATO	17
7.4.- PUNTOS ACOTADOS A DEFINIR EN ALTIMETRÍA.	17
8.- TRABAJOS DE REVISIÓN Y EDICIÓN DE CARTOGRAFÍA.....	18
8.1.- COMPROBACIÓN DE CAMPO	18
8.1.1.- Revisión Métrica	18
8.1.2.- Toponimia.....	18
8.2.- EDICIÓN DE CAMPO.....	18
8.3.- EDICIÓN DEFINITIVA.....	19
8.4.- DESARROLLO DEL TRABAJO	19
8.4.1.- Consideraciones Generales.....	19



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CÁCERES
URBANISMO
SECCIÓN DEL S.I.G.



9.- ORTOFOTOGRAFÍAS DIGITALES.....	20
9.1.1 Modelo Digital del terreno	20
9.1.2. Ortoproyección Digital Verdadera.....	20
9.1.3. Mosaicos Digitales y Recorte de Hojas.....	20
9.2.-MATERIAL Y DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	21
10.- ESCENARIO 3D INTERACTIVO	22
10.1.- OBJETIVO	22
10.2.-ALCANCE	22
10.3.CAPACIDAD	22
10.4-DESCRIPCIONES TÉCNICAS	24
10.5.-METODOLOGÍA	24
10.6.- PROPIEDAD DE LOS DATOS	25
10.7.- ALMACENAMIENTO	25
ANEXO I - PLANOS.....	26
Anexo II -Documentación a Entregar	28
II.1.-Cartografía digital de precisión 1/500	28
II.2.-VUELO FOTOGRAMÉTRICO	28
II.3.-APOYO FOTOGRAMÉTRICO Y AEROTRIANGULACIÓN	28
II.4.-GENERACION DE ORTOFOTOS	29



1.- OBJETIVOS Y ALCANCE DEL CONTRATO

1.1.- INTRODUCCIÓN

El Excmo. Ayuntamiento de Cáceres se propone llevar a cabo las acciones necesarias para disponer de una cartografía digital a escala 1/500 del ámbito y entorno que afecta en la actualidad el Plan Especial de Protección y Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico de la ciudad de Cáceres (PEPRPA) y de los trabajos de actualización y creación de nueva cartografía a escala 1/500 de toda la ciudad de Cáceres. Además de la generación de ortofotografías de todo el núcleo urbano de Cáceres y sus tres pedanías.

Los trabajos generados servirán de base para el estudio de los análisis y actuaciones necesarias para la revisión del PEPRPA. El desarrollo de éstos trabajos permitirán dar respuesta a los distintos requerimientos que desde los propios servicios municipales, demás entidades y particulares vienen demandándose, constituyendo estos productos una base fundamental para la implantación de un servicio de información territorial moderno y adaptable a las nuevas tecnologías y necesidades.

En este Pliego se establecen las condiciones técnicas y características **mínimas** que los trabajos deberán cumplir.

1.2.- OBJETIVOS DEL CONTRATO

Los objetivos de este contrato son:

- Dotar al Municipio de Cáceres de una nueva infraestructura de información cartográfica digital de precisión de todo el núcleo urbano.
- Realizar un vuelo digital fotogramétrico a color para conseguir una actualización y revisión de la cartografía digital del núcleo urbano de Cáceres a escala 1/500, así como una ortofotografía, GSD:0.10m, que sirva de base para el conocimiento del estado de la ciudad.
- Realizar una ortofotografía del núcleo urbano de Cáceres de 2009, GSD: 0.10m, a partir de un vuelo fotogramétrico digital a color, vuelo lidar depurado, el apoyo y la aerotriangulación del año 2009, proporcionado por el Ayuntamiento.
- Generar una ortofotografía B/N y con GSD:0.10m del núcleo urbano de Cáceres del año 1996 y otra del año 2003 a partir de la documentación suministrada por el Ayuntamiento.
- Actualizar por topometría algunas de las calles que han sufrido modificación desde el año 2009 en el ámbito del Plan Especial (PEPRPA).
- Creación de un escenario 3D interactivo del municipio de Cáceres, accesible desde diferentes plataformas.
- Asegurar los requisitos de calidad de la producción de dicha infraestructura en todos los aspectos.



1.3.- ALCANCE DEL CONTRATO

El presente pliego incluye la contratación de la realización de los siguientes trabajos orientados a la consecución de los objetivos expuestos para el núcleo urbano y ámbito del Plan Especial.

El área que delimita el casco urbano actual, incluidas las pedanías de Cáceres tiene una superficie a cartografiar de **2366Ha** de las que **442Ha** corresponden a la creación de nueva cartografía (**223Ha** en áreas consolidadas y zona afectada por La Ribera del Marco y de **219Ha** en áreas aún en desarrollo). **73Has** que corresponde al área y entorno del PEPRPA cuya restitución será según se detalle más adelante. Del resto **1851 Ha** se realizarán trabajos de actualización de cartografía por restitución, corrección y revisión exhaustiva en campo.

Relación de los trabajos:

- Vuelo digital Color fotogramétrico de todo el núcleo urbano.
- Apoyo fotogramétrico de campo y aerotriangulación.
- Restitución fotogramétrica 3D según modelo de datos que se indique para las distintas zonas de la ciudad.
- Actualización y creación de nueva cartografía 1/500 de las nuevas áreas urbanas.
- Restitución detallada del área del Plan Especial y de al menos 300 edificios singulares.
- Generación de una ortofotografía actual del núcleo urbano y pedanías GSD:0.10 m.
- Generación de ortofotos de los años 2009, 2003 y 1996 a partir de los datos disponibles en el ayuntamiento con precisión, GSD: 0.10 m.
- Levantamiento taquimétrico de algunas calles del PEPRPA.
- Producción de los Ficheros digitales 2d y 3d (Cartografía a 1/500 y Ortofotografía Verdadera a 1/1000).
- Documentación de la información y de los procedimientos de mantenimiento.
- Control de Calidad.

El ámbito y extensión total a incluir en los trabajos se refleja en los planos del **AXEXO I**.

El Excmo. Ayuntamiento de Cáceres realizará aparte un Control de Calidad de los trabajos entregados, de tal manera que la aceptación de los mismos quedará supeditada a dicho Control de Calidad.

1.4.- TIEMPO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo máximo de **6 meses** para la ejecución de todos los trabajos de cartografía indicados, ortofotos, y del escenario 3D interactivo.

Para el caso de la ortofoto del año 2009 y actualización del taquimétrico, el tiempo de ejecución será de **2 meses**.

Para las ortofotos históricas de 1996, 2003 junto con la restitución del ámbito del plan especial y escenario básico 3D, **4meses**.

En cualquier caso, todos los trabajos quedarán concluidos en **6 meses** a partir de la firma del contrato, si bien se establece un periodo máximo de 1 mes más para la subsanación de deficiencias y entrega definitiva. Concluidos estos meses y tras la recepción provisional positiva, se abre el periodo de garantía, que será de **2 años**. Durante dicho periodo se subsanarán todos aquellos errores detectados sobre cualquiera de las partes que integran este pliego.



Se nombrará una persona responsable de la empresa Adjudicataria que será la encargada de resolver aquellas demandas o inquietudes que pudieran suscitarse por parte del Ayuntamiento, este responsable deberá coordinar todas aquellas labores que resuelvan y corrijan los errores que se detecten. Deberá acreditar titulación adecuada, y deberá ser sustituida a petición de la Dirección del Proyecto por otra, propuesta por la empresa Adjudicataria, si se observara causa que lo motivase. Las tareas de corrección de errores que se lleven a cabo durante el periodo de garantía, no podrán ser subcontratadas, debiendo realizarlas la misma empresa que en su día hubiese realizado las originales.

Con el fin de dar una atención más fluida durante el proyecto y posteriormente en el periodo de garantía, se valorará positivamente la existencia de oficina técnica permanente en Cáceres.

2.- NORMAS Y CONDICIONES GENERALES APLICABLES

2.1.- MARCO DE REFERENCIA.

En todos los trabajos se utilizará los sistemas de referencia: **ETRS89 y European Datum 1950 (ED50) , en coordenadas UTM huso 29.**

Las altitudes ortométricas de los vértices, se obtendrán desde las líneas de Nivelación de Alta Precisión establecidas por el Instituto Geográfico Nacional y quedarán referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante.

El modelo de geoide que se utilizará para las transformaciones de elipsódicas a ortométricas será el suministrado por el IGN.

2.2.- FORMATOS Y HERRAMIENTAS INFORMATICAS

Toda la documentación que se genere como resultado de los trabajos se entregarán en formato digital en los tipos de archivo nativos de los sistemas disponibles en el Excmo. Ayuntamiento de Cáceres, además de las eventuales entregas en papel.

El Ayuntamiento dispone de los siguientes programas y sistemas informáticos a los que deberán adaptarse las entregas:

- **Ofimática:**
 - Microsoft Office 2003 (Word, Excel, PowerPoint)
- **Bases de datos:**
 - Base de Datos: Oracle 11g, Microsoft Access 2003
- **Sistemas CAD:**
 - Microstation v8i.
- **Herramientas GIS:**
 - Bentley map v8i.

En todos los casos, los archivos cartográficos deberán tener formato **DGN versión 8i** y deberán poder integrarse en el SIG Municipal de Cáceres sin necesidad de conversiones o transformaciones.



2.3.- REQUISITOS MÉTRICOS: PRECISIÓN

Las características de precisión de las redes de control planimétrico y altimétrico: Geodésica, N.A.P. y/o locales, permitirán alcanzar las prescripciones que, para el levantamiento en su conjunto, se establecen en este apartado.

La precisión tanto de la cartografía digital como del levantamiento topográfico será la adecuada a sus características de escala 1:500 que se utilizará para el trazado.

2.4.- REPRESENTACIÓN DE ENTIDADES

2.5.1.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA.

La forma de representación de los elementos será la adecuada a la escala 1:500, y conforme a este Pliego de Condiciones y a las instrucciones que puedan dar los técnicos del Ayuntamiento de Cáceres. En caso de duda, se consultará con los citados técnicos municipales.

2.5.2.- INFORMACIÓN DIGITAL

La información se organizará de acuerdo a lo establecido en el **Anexo II** de este Pliego. En caso de duda, se consultará a los técnicos municipales.



3.- CONDICIONES DE COMPROBACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

El Excmo Ayuntamiento de Cáceres realizará el control del proceso de ejecución del trabajo en todas sus fases ateniéndose en todo caso a las condiciones expuestas en los distintos apartados de este pliego. Este control lo realizará de forma directa, mediante sus propios técnicos o de forma delegada por contrata de los trabajos de control. En todo caso, el Ayuntamiento dará a conocer a la empresa encargada de realizar los trabajos la persona o personas que ejercerán el Control de Calidad del trabajo.

La empresa adjudicataria deberá proporcionar toda la información que le soliciten los técnicos encargados del Control de Calidad a lo largo de todas las fases del trabajo.

4.- CARTOGRAFÍA DIGITAL DE PRECISIÓN 1/500 POR TOPOMETRÍA

ACTUALIZACIÓN DEL TAQUIMÉTRICO DEL PLAN ESPECIAL

Se realizará un topométrico de algunas calles que han sufrido modificación sustancial desde el año 2009 apoyando y densificando la red de poligonación municipal afectada. Se levantarán a escala 1:500 las siguientes calles:

Plaza Mayor, Calle Soledad, Plaza de Santa Clara, Plaza del Duque, Calle Sergio Sánchez, Calle Pizarro.

Se radiarán todos los elementos que tengan representación a la escala definida (1/500). También se representarán todos aquellos elementos de interés que, aunque no tengan representabilidad a esa escala, haya que levantarlos por su especial relevancia. Los elementos a radiar serán establecidos por los técnicos municipales, pudiéndose rectificar y ampliar en su contenido a lo largo de la ejecución de los trabajos.

Se levantarán absolutamente todos los detalles urbanos que definen la ciudad, con sus quiebros y curvas, arquetas diferenciadas según sus usos, bocas de riego, postes y torres de líneas aéreas, cabinas de telefónicas, escaleras con número exacto de peldaños, semáforos con su orientación, líneas de pintura de tráfico (señalización horizontal y vertical), faroles de poste y de fachada, quioscos, rejillas, fuentes, entradas de casa, parques públicos con sus bancos, juegos infantiles, muros, tapias, delimitación de aparcamientos, acequias, canales, estanques, pozos, piscinas, fuentes, barandillas, quitamiedos, setos, vallas o cercas, puentes, pasos elevados, pasos a nivel, escaleras. Caseta eléctrica, transformadores, torres eléctricas, depósito de gas, jardines mobiliario urbano de todo tipo, como bolardos, asientos, papeleras, señales de tráfico, contenedores de residuos, paneles informativos, control de acceso de vehículos, zona azul. Y todos aquellos elementos de interés que marque oportuno la dirección técnica.



5.- VUELOS FOTOGRAMÉTRICO DIGITAL COLOR

5.1.- ANTEPROYECTO DE VUELO

Anterior a la realización del vuelo fotogramétrico, la empresa adjudicataria entregará a la dirección técnica la planificación del vuelo para su aprobación.

5.2.- CÁMARAS Y EQUIPOS AUXILIARES

Para la obtención de las fotografías aéreas necesarias se utilizará una cámara fotogramétrica digital, con estructura matricial y dotada de dispositivo FMC, para la corrección del desplazamiento de la imagen.

Cumplirá con los siguientes requisitos:

- Formato de la Imagen:
 - El sensor pancromático dispondrá de una resolución mínima de 5000 columnas y 10.000 filas
 - Los sensores multispectrales, la resolución mínima será de 1000 filas y 2000 columnas.
- Campo de visión transversal: Mayor de 50° y menor de 80° sexagesimales.
- Resolución radiométrica. De al menos 10 bits por banda.
- Resolución espectral: 1 banda para el pancromático, azul, verde, rojo e infrarrojo cercano.
- Control de exposición: Automático.
- Sistema FMC: Obligatorio
- Plataforma giroestabilizada: Obligatorio.
- Sistema Inercial:
 - Registro de datos de al menos de al menos 200 Hz.
 - Deriva: < 0.5 °/Hora
- Sistema de Navegación GPS:

Uso obligatorio.

- Observables en código y fase L1 y L2.
- Frecuencia de registro de datos de al menos 1 Hz.
- Sincronizado con la cámara mediante registro de eventos.
- Registro de datos de captura de imagen.
- Navegación en tiempo real.

5.3- RESOLUCIÓN ESPACIAL DE LAS IMÁGENES.

La escala del vuelo será de 1/3500 y la resolución de las imágenes de los vuelos será la apropiada para el cumplimiento de las condiciones planimétricas. Siendo obligatorio un tamaño mínimo del píxel sobre el terreno de 9 centímetros de resolución.



5.4.- RECUBRIMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS.

Los recubrimientos respectivos para los vuelos a realizar, deberán ser:

Transversal del 30% con un error máximo del $\pm 5\%$
Longitudinal del 60% con un error máximo del $\pm 5\%$

Todas las zonas delimitadas tendrán recubrimiento estereoscópico y, cuando las pasadas se interrumpan, existirá, por lo menos, un recubrimiento estereoscópico común de un modelo completo.

La extensión del área cubrir por cada vuelo se refleja en el **Anexo I**.

5.5.- HORAS DE VUELO

Deberá realizarse el vuelo en aquel espacio de tiempo en que el sol tenga una altura mayor de 45° .

5.6.- CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Los vuelos deberán realizarse cuando el cielo esté despejado, en horas que permitan obtener imágenes bien definidas y el terreno a fotografiar ofrezca una situación normal, sin nieve o zonas inundadas, salvo que sean objeto del trabajo.

No se obtendrán fotografías cuando el terreno aparezca oscurecido por nieblas, brumas, humo o polvo, ni cuando las nubes o sus sombras ocupen más del cinco por ciento (5%) de la superficie del fotograma.

5.7.- DESVIACIONES

Centros de Proyección: Menor de 50 metros respecto a los planificados.

Verticalidad de la cámara: Menor de 4° sexagesimales

Deriva no compensada: $< 3^\circ$

Cambios de Rumbo: Entre fotogramas consecutivos $< 3^\circ$

5.8.- INSTRUMENTAL DE NAVEGACIÓN.

Sistema Inercial (IMU/INS): Uso Obligatorio

- Frecuencia de registro de datos ≥ 200 Hz

- Deriva $< 0.5^\circ/\text{hora}$

La navegación será asistida, y la cámara estará dotada de dispositivo de disparo automático controlado desde un receptor GPS, de forma que los centros de disparo están preprogramados, debiendo entregar junto con el resto de la información solicitada, las coordenadas UTM de todos los centros de proyección.

Como receptores fijos se podrán utilizar las estaciones permanentes de referencia del Instituto geográfico Nacional, o la colocación de una estación GPS en tierra.

La distancia entre receptor fijo en tierra y el avión será inferior a 80 Km.

Precisión del postproceso: EMC < 15 cm.

Procesado de los datos GPS e IMU



a) Procesado de las trayectorias:

Se procesarán independientemente de forma relativa cada pasada o perfil con el objeto de conseguir la precisión requerida. En el caso de que se opte por un procesamiento absoluto de la trayectoria de toda la misión, se deberá asegurar que se cumple con la precisión relativa.

b) Orientaciones:

Se determinarán las orientaciones externas (posición y orientación) de cada imagen del cálculo con filtro Kalman de los datos de la trayectoria (posición y velocidad) obtenida del GPS y de los datos de la orientación obtenidos con el sensor IMU.

c) Cálculo de los centros de proyección iniciales:

A partir de la posición y velocidad de la trayectoria DGPS (L1/I2)

d) Cálculo de los ángulos de actitud iniciales:

A partir de las medidas IMU

5.9.- CALIBRACIÓN DE LA CÁMARA

Se presentará informe de calibración de la cámara, emitido por el fabricante, además, deberá aparecer toda la información relativa al laboratorio que hizo la calibración, método empleado y fecha de calibración, expresándose también las horas de trabajo de las cámaras desde dicha fecha.

Será rechazada si la última fecha de calibración hubiera tenido lugar cuatro años (4 años) o más antes de la fecha de comienzo de la ejecución del vuelo.

5.10.- MATERIAL Y DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR DEL VUELO

De cada vuelo se entregará:

- Memoria de vuelo, citando las condiciones de realización e incidencias.
- Diagrama de vuelo (papel y DGN).
- Certificados de calibración de todos los objetivos utilizados.
- Coordenadas de los centros de proyección de todos los fotogramas.
- Una colección en contacto (papel fotográfico) en color de todos los fotogramas.
- Una colección en contacto (papel fotográfico) en color de todos los fotogramas con la localización y numeración de los puntos de apoyo en pinchazos digitales.
- Una colección en Disco Duro Externo de los fotogramas digitales originales en formato TIFF.

a) Planificación del Vuelo.

- Gráficos en formato DGN de puntos principales y huellas de fotogramas sobre marcos de hojas MTN25.
- Ficheros de texto con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de puntos principales, etc.

Se proporcionará una planificación de vuelo con un software específico que programe los centros de todas las imágenes y el resto de las características del vuelo, de acuerdo con las especificaciones del presente pliego.



b).- Gráficos de vuelo

- Información gráfica correspondiente a una zona de vuelo.
- Puntos principales, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo.
- Huellas de fotogramas, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo.

c).- Ficheros GPS-IMU del vuelo

Ficheros RINEX de la estación base de referencia GPS y del receptor conectado a la cámara, con el registro de eventos correspondiente, fichero de registros IMU y ficheros resultantes del procesado GPS-IMU.

Sincronizados los tiempos de observación, con intervalo máximo de 1 segundo.

Se suministrará el vector de excentricidad de la antena del receptor con respecto a la cámara.

d).- Fotogramas digitales de 8 bits en formato TIFF

Ficheros de 4 bandas Rojo, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica, después del "pansharpening" en ficheros de 8 bits. Como alternativa, de acuerdo con la dirección técnica, se admitirá 1 fichero de 3 bandas RGB y 1 de 1 banda NIR.

e).- Ficheros TFW de georeferenciación aproximada de cada fotograma digital de 8 bits

- Para cada foto escaneada, se calculará un fichero TFW de georeferenciación aproximada del mismo, basándose en los datos de GPS de vuelo (ETRS89).
- La georeferenciación se realizará en proyección UTM, en el huso en el que se encuentre la hoja MTN50 a la que corresponda el fotograma.
- El cálculo del TFW aproximado se realizará teniendo en cuenta la posición (X,Y,Z) del punto de disparo, la altitud del punto nadir y el tamaño de píxel.
- Estos ficheros se entregarán junto con los fotogramas digitales, tan pronto como estén disponibles, para permitir la utilización del vuelo.

f).- Fotogramas en formato ECW georeferenciado

Se entregará una versión de cada fotograma, a plena resolución, comprimido en formato ECW. El ECW georeferenciado según el fichero TFW anterior con ratio de compresión nominal de 1:10.

g).- Base de datos del vuelo

Base de datos Access según el modelo que entregará la dirección técnica.

h).- Certificado de calibración de las cámaras y objetivos empleados

Con las ofertas técnicas y antes de empezar el vuelo, se entregará una copia y se mostrará el original que incluya:

- Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos completo y vigente en el momento de la realización del proyecto.
- Vectores GPS – Cámara.



i).- Calibración del sistema integrado cámara digital-GPS/INS

Con las ofertas técnicas se entregará una copia de:

- La calibración del sistema integrado cámara GPS/ INS realizado en un polígono de Calibración
- Los parámetros de calibración de los sensores cámara GPS/ INS durante el proyecto.
- Los parámetros de calibración de los sensores Lidar GPS/INS durante el proyecto de MDE con LIDAR, en caso de utilizar este sistema.

j).- Informe descriptivo del proceso de vuelo

Informe del proceso de producción.

6.- APOYO FOTOGRAMÉTRICO Y AEROTRIANGULACIÓN

6.1.- APOYO DE CAMPO.

a).- Distribución de puntos de apoyo, si los centros proyectivos se han medido correctamente durante el vuelo.

Apoyo de campo para aerotriangulación con datos GPS/INS de vuelo:

- Puntos dobles en las esquinas del bloque
- Un punto de chequeo en el centro del bloque

En caso de configuración lineal de vuelo, se añadirán puntos de chequeo adicionales cada 20 fotogramas a lo largo de la pasada. Estarán situados fuera de la zona a ortoprojectar para evitar extrapolaciones en la zona de trabajo.

b).- Distribución de puntos de apoyo, si los centros proyectivos no se han medido correctamente durante el vuelo.

Apoyo convencional:

- Puntos dobles en las esquinas del bloque,
- Un punto por cada 3 modelos en la primera y última pasada
- Un punto por cada 5 modelos en el resto de las pasadas

c).- Elección de los puntos de apoyo

- Se elegirán detalles que permitan su identificación inequívoca en la imagen digital, con un error menor de 1 píxel.
- Serán detalles tales que la diferencia de perspectiva no varíe la posición altimétrica ni planimétrica.

d).- Estaciones de referencia

Exclusivamente vértices de la Red REGENTE del IGN u otras estaciones que hayan sido observadas por método estático, a partir de REGENTE o de redes autonómicas oficiales enlazadas con REGENTE.

- Al reducir las altitudes, tener en cuenta que las altitudes de los vértices REGENTE se refieren a la Cabeza del pilar, no a la plataforma.

e).- Método de observación de los puntos de apoyo

Método de posicionamiento estático rápido. Las observaciones que se realicen a partir de estaciones enlazadas con REGENTE o de redes autonómicas oficiales, tendrán una duración mínima de 1 hora.



f).- Condiciones de observación de los puntos de apoyo

- Líneas base < 20 km en 90% de los casos
- Número de satélites: > 5
- Precisión en posición PDOP < 6
- Máscara de elevación > 15º sexagesimales
- Tiempo de observación > 10 minutos
- Mínimo de 120 épocas registradas
- Tres coordenadas en posición
- Condicionado por el método y equipo utilizado, nº y geometría de los satélites.

g).- Bases de datos de puntos de apoyo preexistentes

Podrán ser utilizados puntos de apoyo que pertenezcan a bases de datos de organismos cartográficos oficiales, siempre que cumplan las siguientes condiciones:

- Que la ubicación de puntos esté de acuerdo con la distribución establecida en este pliego de especificaciones técnicas.
- Que hayan sido observados mediante técnicas GPS en ETRS89 cumpliendo con las especificaciones PNOA.

6.2.- PRECISIONES DEL APOYO DE CAMPO

a).- Precisión de las líneas base

5 mm + 1 parte por millón (mm/Km)

b).- Precisión de los puntos de apoyo

- Planimetría: EMC ≤ 0,05 m
 - Altimetría: EMC ≤ 0,07 m
- Precisión relativa con respecto a REGENTE

6.3.- PRODUCTOS A ENTREGAR

a).- Fotogramas pinchados

Fotogramas digitales con:

- Los puntos de apoyo señalados y rotulados.
 - Los vértices Regente rotulados
- Según detalles que proporcionará la Dirección Técnica

b).- Ficheros GPS del apoyo

- Ficheros ASCII en formato RINEX
- Un fichero para cada vértice REGENTE y cada punto de apoyo

c).- Cálculo de líneas base

Fichero ASCII con el resultado del cálculo de las líneas base.

d).- Cálculo y compensación de las coordenadas de los puntos de apoyo.

Fichero ASCII.



e).- Gráficos del apoyo

Gráficos en formato DGN y PDF

Elementos que deben figurar en los gráficos:

- Situación de las hojas MTN25 objeto de la asistencia técnica
- Posición exacta de los Puntos de Apoyo fotogramétrico y su número de orden.
- Posición de los vértices geodésicos con su identificador
- Cuadrícula UTM

f).-Ficheros de observación de medidas de campo.

- Libretas de campo con anotaciones
- Fichero de las observaciones brutas GPS registradas

g).- Reseñas de puntos de apoyo y vértices o estaciones de referencia desde las que se han realizado observaciones.

Con los siguientes elementos:

- Coordenadas UTM X, Y. Huso cartográfico.
- Altura ortométrica y elipsoidal.
- Sistema de referencia (ETRS89).
- Datos y fotografías del Vértice Geodésico o estación de referencia desde el que se ha realizado la medición (una general y otra de detalle donde se pueda observar la colocación de la antena sobre el pilar).
- Fotografías del punto de control levantado.
- Altura de antena y del elemento observado.
- Croquis de campo del elemento.

h).- Base de datos de puntos de apoyo

i).- Informe descriptivo del proceso de apoyo de campo

6.3.- AEROTRIANGULACIÓN

a).- Método

Obligatoriamente digital, utilizando parámetros GPS / IMU de vuelo.

b).- Medición de puntos de enlace

Mínimo 12 puntos de enlace en cada modelo (2 en cada zona de Von Grüber) garantizando que al menos 1 punto que enlace modelos enlace pasadas.

c).- Ajuste del bloque

Ajuste simultáneo por haces de rayos, con parámetros GPS / IMU y autocalibración.

d).- Zonas a recubrir

Se aerotriangularán todos los fotogramas del vuelo. Los expedientes de contratación detallarán exactamente las zonas a aerotriangular.



e).- Puntos de chequeo

Como comprobación del cálculo de la aerotriangulación, se incluirán puntos de chequeo de precisión al menos 1/3 del EMC final del producto, pudiendo incluirse los vértices geodésicos de la red de orden inferior (ROI), a los que habrá que transformar previamente sus coordenadas ED50 a ETRS89.

f).- Desviación estándar a priori de los puntos de apoyo y centros de proyección

La desviación estándar a priori de los P.A. se establecerá entre 1/3 y 1/2 del tamaño del píxel. La desviación estándar a priori de los Centros de Proyección se establecerá entre 0,10 m y 0,15 m.

Precisiones

- a).- Precisión interna del ajuste del bloque
EMC \leq 1/2 del tamaño del píxel del sensor (micras)
- b).- Precisión planimétrica final
EMC \leq GSD (metros)
GSD: Ground Sample Distance (tamaño del píxel en el terreno -metros-)
- c).- Precisión altimétrica final
EMC \leq GSD (metros)
- d).- Residuo máximo en los puntos de control
1,5 veces el GSD

6.4.-DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

- Ficheros de observaciones y libretas de campo con las incidencias registradas.
- Cálculo y compensación del apoyo fotogramétrico adjuntándose los ficheros ASCII de todos los procesos.
- Ficheros en formato DGN versión 8 del apoyo.
- Memoria de la aerotriangulación, en la que se describa el desarrollo de los trabajos realizados, software utilizado, procedimientos de cálculos empleados, precisiones y residuos obtenidos, así como las posibles incidencias ocurridas en el proceso.
- Deberán entregar 3 ficheros DGN del bloque de aerotriangulación. En el primero de los ficheros aparecerán las posiciones de los centros de proyección de los fotogramas, en el segundo las posiciones de los puntos de paso y enlace, y en el tercero la situación de todos los puntos de control y comprobación.
- Así mismo, fichero con los resultados de los parámetros de orientación exterior para cada uno de los fotogramas.
- Deberá entregarse el conjunto de ficheros que generan los sistemas fotogramétricos digitales empleados por la empresa adjudicataria, así como el conjunto de informes de resultados que generados por los mismos.



7.- RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL

7.1.- RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL A ESCALA 1/500

Mediante la restitución fotogramétrica 3D a escala 1/500 se pretende actualizar la cartografía del núcleo urbano y la generación de nueva cartografía de los nuevos polígonos desarrollados recientemente para ello se utilizarán los pares de fotogramas aéreos obtenidos por el vuelo fotogramétrico.

ACTUALIZACIÓN DE CARTOGRAFÍA DEL AREA URBANA CONSOLIDADA (1851 Ha)

Estos trabajos consisten en la restitución fotogramétrica 3D a escala 1/500 mediante una actualización de la cartografía disponible del núcleo urbano del año 2003 comprendiendo una superficie total de 1851 Ha.

Mediante la revisión de campo se detectarán zonas de cambios donde se realizará la nueva restitución para obtener una cartografía actualizada.

Se restituirán todos los elementos que aparezcan en el vuelo que hayan sufrido modificación.

GENERACIÓN DE NUEVA CARTOGRAFIA 442 Ha

(**223Ha** en áreas consolidadas y La Ribera y de **219Ha** en áreas aún en desarrollo)

Estos trabajos consisten en la restitución fotogramétrica 3D a escala 1/500 y todos los trabajos de campo necesarios para conseguir cartografía nueva y actualizada de los polígonos desarrollados recientemente.

RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DE DETALLE EN AMBITO DEL PEPRPA (75 Ha)

Se obtendrá una restitución de detalle en tres dimensiones apoyados en el levantamiento taquimétrico existente del año 2009 y el actualizado representándose con precisión los cambios de nivel existentes, se restituirán las cubiertas con todas sus cumbreras, limatesas, buhardillas, aristas de los tejados, patios, voladizos, balcones, etc. además de otros elementos significativos como las chimeneas, las ventanas velux en tejado, las antenas. Y todas aquellas especificaciones que se decida por parte de los técnicos municipales.

RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DE DETALLE DE AL MENOS 300 EDIFICIOS SINGULARES

De igual forma se restituirán al menos 300 edificios singulares y públicos repartidos por la ciudad. El listado de éstos edificios se aportará por parte del Ayuntamiento.

CONDICIONES DE LA INFORMACION A RESTITUIR

La restitución deberá reflejar todos los detalles identificables en su exacta posición y verdadera forma con dimensión mínima a escala de 0.5 mm. La restitución de los detalles se efectuará a nivel del suelo. En las zonas urbanas se restituirá, siempre que el vuelo lo permita, el encuentro de los edificios con el terreno y se representará con línea continua y con línea de trazos cuando no se vea la anterior y lo que se restituya sea el alero, para así facilitar la revisión de campo; también se representará las medianerías, patios interiores y todos aquellos detalles como muros, alambradas, bordillos, calles, carreteras, carril bici etc. Se restituirán los dibujos en el pavimento.



En la cartografía a escala 1:500 se detallarán los pozos de registro de saneamiento, arquetas de telefonía, suministro eléctrico, alumbrado público, red semafórica, gas, así como de abastecimiento de agua, señalización de tráfico, parking de estacionamiento, Kioscos, Cabinas de teléfono, estaciones de bicicletas, etc.

En las zonas rústicas se representarán los arroyos, ríos, carreteras, caminos, cortijos, lindes, alambradas. etc. y en general todos los detalles que completan el parcelario aparente rústico.

También se representarán los tendidos eléctricos, conducciones de agua, depósitos en general, etc. y todos aquellos elementos recogidos en las normas oficiales para la realización de cartografía a esta escala.

La restitución se realizará punto a punto, de forma que se graben con la máxima precisión posible.

Todas las entidades de la cartografía resultantes deberán tener una estructura topológica adecuada para su integración directa en el SIG Municipal, gestionado por Microstation y Bentley Maps versión 8i.

Para la generación de los archivos gráficos en formato DGN versión 8i se emplearán las unidades de trabajo y los archivos semilla que se faciliten desde el Ayuntamiento de Cáceres, a fin de garantizar la completa compatibilidad con los datos existentes en el SIG Municipal.

La simbología a utilizar para la representación de los elementos cartográficos será suministrada por el Excmo. Ayuntamiento de Cáceres, a fin de garantizar la compatibilidad con los datos existentes en el SIG Municipal.

7.2.- EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL

La equidistancia de curvas será de 0,5 m, con curvas maestras cada 2,5 m rotuladas sin interrumpir la curva de nivel. Cuando el terreno tenga un relieve poco acusado se aumentará el número de puntos acotados

7.3.- ELEMENTOS PLANIMÉTRICOS, ALTIMÉTRICOS, SÍMBOLOS Y FORMATO

Los elementos altimétricos y planimétricos a representar, así como el formato y la simbología se establecerán de acuerdo a los criterios que establezcan los técnicos municipales.

En la nueva cartografía que se genere, incluyendo la de actualización, se indicará con un texto la cota de la cornisa.

Para el caso de nueva cartografía del Plan Especial se incluirá también un punto de cota con su cota en cada plano de cubierta.

7.4.- PUNTOS ACOTADOS A DEFINIR EN ALTIMETRÍA.

Deberán figurar las cotas de los vértices geodésicos, señales de nivelación, vértices topográficos (si están señalizados en el terreno de forma permanente), puntos de apoyo, cambios de pendientes en caminos y calles, intersección de calles, todos los cruces de vías de comunicación y otros detalles planimétricos que por su significación sea importante reflejar.

Para la nueva cartografía tanto de las nuevas urbanizaciones, restitución de edificios singulares como para el ámbito del plan especial se pondrá cota a las diferentes alturas de las edificaciones a la altura de la cornisa.



En cualquier caso, se tomarán suficientes puntos como para contar con un conjunto de información altimétrica que forme una nube de puntos distribuidos por toda la cartografía.

8.- TRABAJOS DE REVISIÓN Y EDICIÓN DE CARTOGRAFÍA

8.1.- COMPROBACIÓN DE CAMPO

Una vez realizada la restitución fotogramétrica se procederá a realizar el planteado de toda la información de los ficheros de taquimetría y restitución. Se saldrá al campo con el fin de revisar absolutamente todo, verificando, al mismo tiempo, la calidad de dicho trabajo; esta revisión se cuidará al máximo.

Para ésta revisión se ploteará la minuta a escala 1:500 sobre papel y a colores, y en ella se revisará en campo todo lo necesario, entregándose la misma hoja original con las anotaciones de los datos revisados.

Se completarán las zonas que en los fotogramas estén ocultas debido a sombras, proyecciones de edificios, árboles, etc., que serán levantadas por métodos topográficos.

Se corregirán los aleros, voladizos, y cambios de alineaciones en fachadas para que se pueda definir con claridad la línea de fachada exterior.

Para las alturas de las edificaciones se hará un volcado de la información catastral urbana. En el caso de no existir información se incluirá esta información en la revisión de campo.

No se realizarán los trabajos de revisión del callejero de la ciudad (nombres de calles y números de policía) ni de la Toponimia .

8.1.1.- REVISIÓN MÉTRICA

Con el anterior planteado de los ficheros se realizará, en campo, una exhaustiva revisión, verificando la calidad de dicho trabajo. La empresa adjudicataria revisará todo el trabajo por completo. Los datos que pudieran ser erróneos o que no existiesen, serán tomados con los medios establecidos en el pliego, siguiendo todos los criterios en cuanto a metodologías y precisiones.

8.1.2.- TOPONIMIA

Para las zonas de terreno rústico se rotulará la diferenciación de sus usos.

8.2.- EDICIÓN DE CAMPO

En esta fase, se deberán introducir o corregir todos aquellos elementos apuntados durante la fase de revisión, teniendo en cuenta los colores, rotulación, formato y signos convencionales que se definan en el Modelo de Datos Cartográfico.

El Ayuntamiento de Cáceres aportará la toponimia de que dispone.

Además de los elementos reseñados, deberán marcarse los vértices de las redes topográficas con su número y cota correspondiente.



8.3.- EDICIÓN DEFINITIVA

Dibujados los planos, según las correcciones de campo, se deberá entregar el conjunto de la cartografía objeto del contrato, cumpliendo los siguientes requisitos:

- La cartografía digital a escala 1/500 se entregará en continuo.
- Para la formación del marco y carátulas se presentarán propuestas para su aprobación por parte de los técnicos municipales, incluyendo al menos la situación relativa de la hoja respecto a las contiguas, la escala gráfica y numérica, el sistema de coordenadas adoptado y la nomenclatura de identificación de la hoja, los signos convencionales o símbolos empleados y las rotulaciones previstas.

No obstante, previo a la entrega definitiva, se presentará una muestra de la representación conteniendo color, tipo de letras y grosores a utilizar, a fin de que sea aceptada por los técnicos municipales.

8.4.- DESARROLLO DEL TRABAJO

8.4.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Cualquier duda que pudiera suscitarse en la interpretación de este Pliego de Condiciones Técnicas, se deberá consultar a los técnicos municipales, que resolverán y harán ajustar por escrito la solución adaptada.



9.- ORTOFOTOGRAFÍAS DIGITALES

Esta fase comprende la generación de ortofotos de los siguientes productos:

Obtener una ortofotografía Gsd: 0.10 m del vuelo 2003 y de 1996.

Se proporcionaran los fotogramas digitalizados del vuelo urbano de 2003 que comprenden unas 2225 Ha.

Los negativos del vuelo del año 1996 a escala 1/3500 hacen un total de 295 imágenes (3125 Ha) que deberán de ser digitalizadas con un escáner fotogramétrico para tener una precisión de píxel a escala 1/000.

Generar una ortofotografía Gsd: 0.10 m del nuevo vuelo generado de 2366 Ha.

Crear una ortofotografía Gsd: 0.10 m del vuelo generado en el año 2009 a partir del vuelo Lidar suministrado.

Para todas las ortofotos se contempla la realización de la aerotriangulación y la ortorectificación digital.

Se entregarán los ficheros que contienen las ortoimágenes en formato TIFF y ECW, y el MDS igualmente en formato ráster y vectorial.

9.1.1 MODELO DIGITAL DEL TERRENO

Modelo Digital del Terreno (MDT)

El MDT tendrá todos sus puntos de malla situados sobre el terreno, ignorando copas de árboles, tejados de edificios etc. Se podrá obtener por correlación automática y depuración estereoscópica interactiva.

El paso de malla del MDT será de 1 metro y la precisión del mismo de 20 centímetros.

Modelo Digital de Superficie (MDS)

Su objetivo es obtener un modelo a partir del cual conseguir ortofotos correctas geométricamente incluso en las carreteras, viaductos etc.

9.1.2. ORTOPROYECCIÓN DIGITAL VERDADERA

A partir de todas las imágenes digitales, del modelo digital de superficie generado en el proceso anterior y de los parámetros de orientación de los fotogramas, se procederá a la rectificación de los mismos.

9.1.3. MOSAICOS DIGITALES Y RECORTE DE HOJAS

Para la realización de las ortofotos recortadas, será necesario realizar mosaicos digitales de los ortofotogramas, de tal forma que el resultado de todo el trabajo sea uniforme tanto en radiometría como en geometría.



Para mejorar la calidad visual de la imagen, se aplicarán técnicas de tratamiento digital de las ortofotos (expansión de contraste, realce de bordes, ajuste de saturación,...) manteniéndose dentro de lo posible la fidelidad a los colores naturales del terreno. Se cuidará que la imagen tenga los contrastes correctos, sin zonas saturadas en claros u oscuros. Se analizarán los histogramas de cada una de las ortofotos con el objeto de conseguir el mayor número de tonos posibles y a su vez poder contrastar la ortofoto y definir contornos, texturas y formas sin perder la dinámica.

Tras las correcciones radiométricas, se efectuará un balance radiométrico de todas la ortofotos generadas en la unidad de trabajo, al objeto de que los ajustes cromáticos sean homogéneos en todas las ortofotos, de manera que se puedan posteriormente generar salidas de un conjunto de ortofotos sin apreciar discontinuidades entre ellas, ni dentro de las mismas. Se tratará de conseguir un aspecto natural y homogéneo en los colores de visualización.

9.2.-MATERIAL Y DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

-MDS.

Se entregará la siguiente documentación y otros elementos relativos a las actividades del MDE:

- Memoria de la fase e incidencias que surjan en la misma. Incluirá informe técnico descriptivo del proceso de realización del modelo digital.
- Informe con los resultados de comparación de cotas entre los puntos de enlace de la aerotriangulación y sus puntos homólogos del modelo, así como la media, error medio cuadrático, desviación normal y el número de puntos revisados.
- Ficheros DGN con todos los puntos homólogos que detecte la correlación.
- Ficheros DGN con los datos generados por la estación digital; es decir tanto de la malla de puntos como los capturados, diferenciados con adecuada simbología.
- MDT en formato TIN y GRID ASCII con espaciados de malla especificados.
- Ficheros DGN con las líneas de ruptura.
- Meta datos e informes de la generación del MDT.

Todas las entregas anteriores se entregarán en soporte Disco Duro Externo.

- Ortofotografías.

Memoria donde quede reflejado el proceso de rectificación de imágenes digitales, así como de los procesos llevados a cabo para la generación del producto final.

Se entregara en formato DGN todas las líneas de mosaico editadas.

Ortofotogramas en formato TIFF sin comprimir y fichero TFW, con los datos estadísticos de cada ajuste. Se entregará en soporte Disco Duro Externo.

Mosaico sin comprimir en formato TIFF, y fichero TFW, con los datos estadísticos de cada ajuste.

Ficheros de geo-referenciación TFW en el sistema de referencia ETRS89 y ED-50.



10.- ESCENARIO 3D INTERACTIVO

El Ayuntamiento de Cáceres desea disponer de una aplicación informática que permita la visualización dinámica de cartografía en tres dimensiones (3D) del territorio del Municipio de Cáceres para su uso interno en diversos proyectos y para facilitar su visualización y consulta pública través de Internet (consulta online) accediendo al mismo desde la propia página web del Ayuntamiento de Cáceres y desde dispositivos móviles.

Las especificaciones del proyecto a desarrollar son las siguientes:

10.1.- OBJETIVO

El objeto es la realización de un proyecto cartográfico-informático que permita la visualización y navegación sobre cartografía dinámica en 3D de la totalidad del territorio del Municipio de Cáceres (1.768 Km²). Esta visualización tiene que permitir navegar tanto sobre capas construidas con las bases cartográficas iniciales como sobre nuevas capas que posteriormente se incluyan en el escenario 3D (ortofotomapas a más resolución, cartografía topográfica, cartografía temática y cualquier información gráfica o recogida en las bases de datos del SIG municipal de Cáceres), así como sobre los elementos toponímicos y multimedia que lo completen. Además, el sistema debe permitir la inclusión del modelado 3D realista de todos los edificios del casco antiguo de la ciudad y de un conjunto de edificios singulares designados por el Ayuntamiento. El objetivo final del proyecto es la instalación del escenario 3D desarrollado en el servidor de la web del Ayuntamiento de Cáceres, o donde éste determine, para así facilitar su visualización y consulta pública. Así como dar formación a los técnicos del ayuntamiento para llevar a cabo la actualización y mantenimiento de los datos.

10.2.- ALCANCE

En el presente proyecto se espera:

- 1.- El diseño, desarrollo, despliegue y documentación de un globo 3D virtual (incluyendo las páginas web necesarias para su puesto en servicio), que contendrá toda la información seleccionada por el Ayuntamiento de Cáceres y que podrá ser visualizado:
 - Como una aplicación web (Ya sea como plugin del navegador o como Applet de java).
 - En dispositivo móviles (Android e iOS).
- 2.- El proyecto además incluye el diseño, desarrollo, despliegue e implementación de un servidor de datos para aplicaciones de realidad aumentada, concretamente usando la API de Layar Browser.
- 3.- Realización de la transformación adecuada de los datos para la inclusión en el globo 3D (Extrusión, texturización, preprocesado).
- 4.- Realización de al menos 30 fotografías 360º Gigapixel que serán georeferenciadas e incluidas en el escenario virtual
- 5.- Asistencia técnica y cursos de formación para el personal del Ayuntamiento de Cáceres involucrado en el proyecto.

10.3. CAPACIDAD

Para obtener una visualización de la ciudad rápida, efectiva e intuitiva se ha considerado que la utilización de un escenario 3D es lo más adecuado. Este escenario deberá presentar toda la información que el servicio de SIG del Ayuntamiento de Cáceres requiera, en los formatos y proyecciones requeridas. Por tanto debe tener las siguientes capacidades:



Generales:

-Podrán definirse de manera sencilla distintos escenarios. Visualizador cartográfico, de servicios, turístico,, urbanístico, etc.

-Se podrá visualizar toda la información disponible seleccionada por el servicio del SIG y albergada en los servidores del Ayuntamiento de Cáceres.

El proyecto debe de incluir:

- La construcción de un escenario cartográfico 3D del Municipio de Cáceres elaborado a partir del siguiente material:
 - Capa básica: ortofotos escala 1:5.000 (1 píxel = 0,5 m) de todo el término municipal.
 - Capa de alta resolución de la ciudad en base a ortofotos escala 1:1.000 (1 píxel = 0,1m).
 - Cartografías de diferentes años y a distintas escalas tanto en 2d como en 3d.
 - Capas adicionales de límites administrativos, de distritos, barrios y callejero.
 - Toda la información de los servicios de la ciudad: salud, transporte, parques, ocio y entretenimiento, etc.
 - La aplicación nos permitirá recuperar cualquier información que contenga el SIG.
- Datos temáticos adicionales:
 - Capa toponímica general municipal. Callejero, números de policía y Toponimia del Término.
 - Lugares de interés, con información multimedia asociada: fotos, fichas descriptivas, links de Internet, vídeos, etc.
 - Visitas guiadas: vuelos predefinidos sobre el territorio, con información multimedia asociada a los puntos de paso.
- Modelado 3D de los edificios del centro histórico de la ciudad y de los edificios singulares que se determinen.
- Modelados sencillos generales:
 - Extrusión de la cartografía urbana, obteniendo la volumetría de todos los edificios, con distintas texturas abarcando toda la ciudad y con las texturas reales los edificios del centro histórico de la ciudad, en base a la cartografía 1:500 de la ciudad.
 - Inclusión del modelado virtual dentro del escenario cartográfico definido en el apartado anterior.
- La solución tendrá una API de programación para poder ser utilizada desde otros servicios del Ayuntamiento.

Desktop-Web:

- Debe ser multiplataforma.
- Podrá mostrar modelos 3D.
- Podrá mostrar nubes de puntos LIDAR y de escáner láser terrestre online.
- Tendrá un visualizador de fotos panorámicas y fotos 360º integrado en la aplicación.
- La aplicación tendrá caché local para minimizar la carga de archivos.
- Podrán mostrarse datos de redes sociales y APIs de Internet (twitter, facebook, flickr, panoramio)



La aplicación tendrá una versión que funcionará en dispositivos móviles (iOS y Android) con las siguientes características:

- Podrá cargar el escenario 3D del Ayuntamiento de Cáceres.
- Podrá visualizar todos los datos del escenario desktop.
- Podrá cargar el modelo de terreno.
- Podrá funcionar de manera offline.
- Podrán visualizarse fotos de manera integrada en la aplicación.
- Tendrá una API para poder ser usada desde otras aplicaciones para dispositivos móviles.

El servidor de Layar tendrá las siguientes características:

- Será compatible con la última API estándar de la aplicación.
- Mostrará las capas vectoriales seleccionadas por el Ayuntamiento de Cáceres.
- Se relacionarán las fotos que estén disponibles en el servidor SIG del Ayuntamiento de Cáceres.

10.4-DESCRIPCIONES TÉCNICAS

La solución técnica ofertada debe cumplir las siguientes características:

- Tanto la solución de escritorio como la solución móvil debe ser de código abierto y el código fuente desarrollado pasará a ser propiedad del Ayuntamiento de Cáceres, quien lo desplegará con la licencia que considere adecuada
- Deberá estar desarrollado conforme a estándares OGC.
- Funcionará con los siguientes requerimientos mínimos:

Escritorio-Web

Sistema operativo:
Windows 7, XP, 2000, Vista.
Ubuntu-Debian Linux, Linex
Apple Leopard-Lion
Tarjeta gráfica 3D con drivers actualizados.
1 Gb RAM.
3 Gb de Disco Duro.

Móvil

Sistema operativo:
Android.
iOS.
OpenGL ES.

Servidor

Arquitectura JEE.
Servidor Tomcat.
Máquina virtual java.

10.5.-METODOLOGÍA

Las líneas metodológicas básicas para esa definición se plasman en los siguientes aspectos en los que se debe desarrollar obligatoriamente el presente proyecto: Metodología MÉTRICA Versión 3.

Es básico que se utilice la variante metodológica correspondiente al análisis orientado a objetos descrito en la metodología establecida.



10.6.- PROPIEDAD DE LOS DATOS

Todos los datos aportados por el Ayuntamiento de Cáceres seguirán siendo propiedad de este organismo, quedando prohibida su utilización total o parcial, tanto en su estado inicial como finalizado (escenarios creados para la aplicación) por parte de la empresa adjudicataria, para usos no relacionados con el presente pliego de prescripciones técnicas.

10.7.- ALMACENAMIENTO

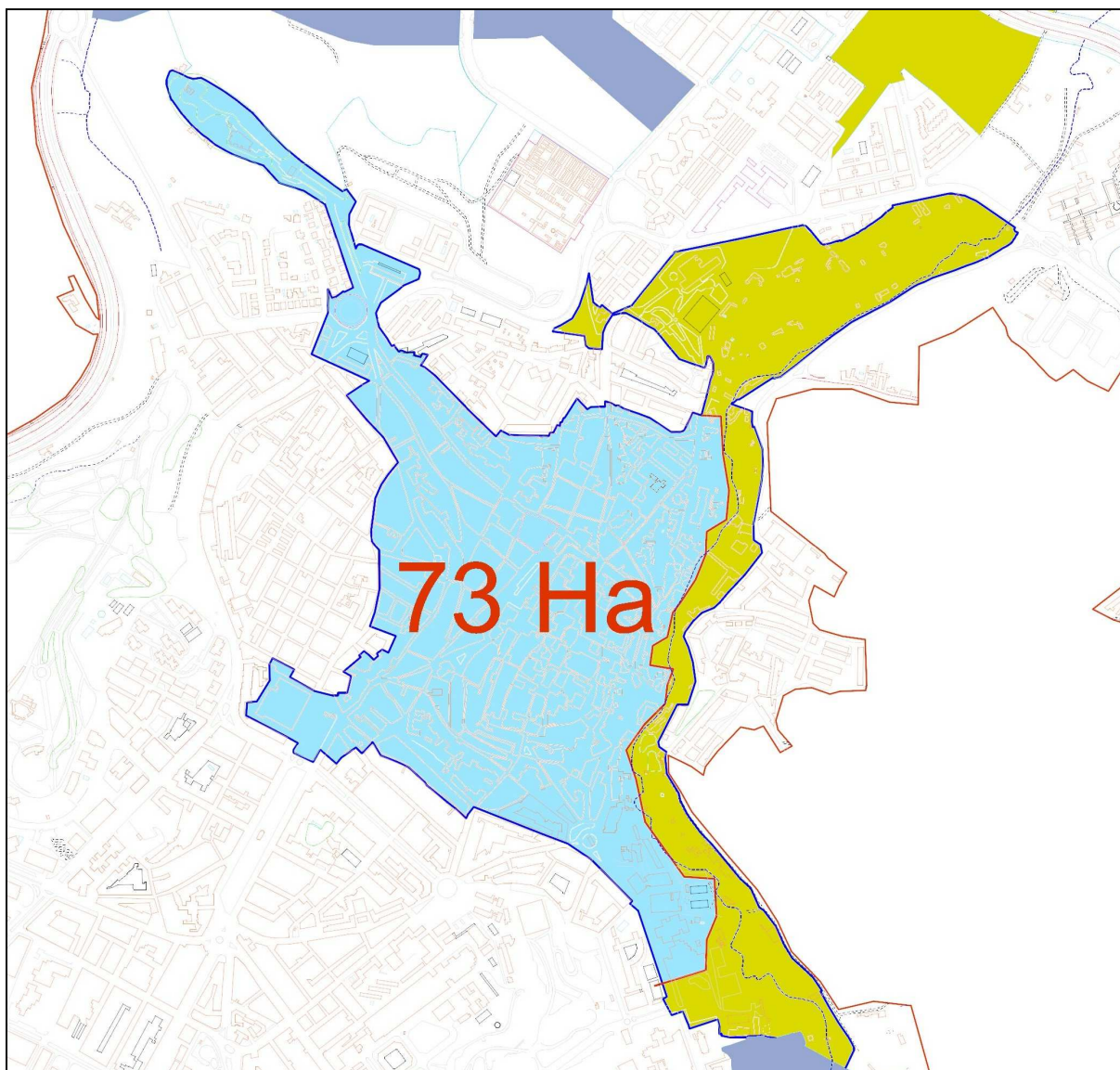
Todo el software necesario para dar soporte al escenario 3D, así como los contenidos desarrollados para el mismo a lo largo de la ejecución de los trabajos, deberán ser almacenados en la cabina de discos SAN/NAS donde se aloja el sistema de servidores virtuales desplegado en el Ayuntamiento de Cáceres, gestionado por el Servicio de Informática.

Dado que el Ayuntamiento de Cáceres dispone en la actualidad de una cabina SAN/NAS EMC Celerra NX4, con una única bandeja de discos, para asegurar la correcta integración el adjudicatario deberá ofertar las siguientes ampliaciones para dicha cabina:

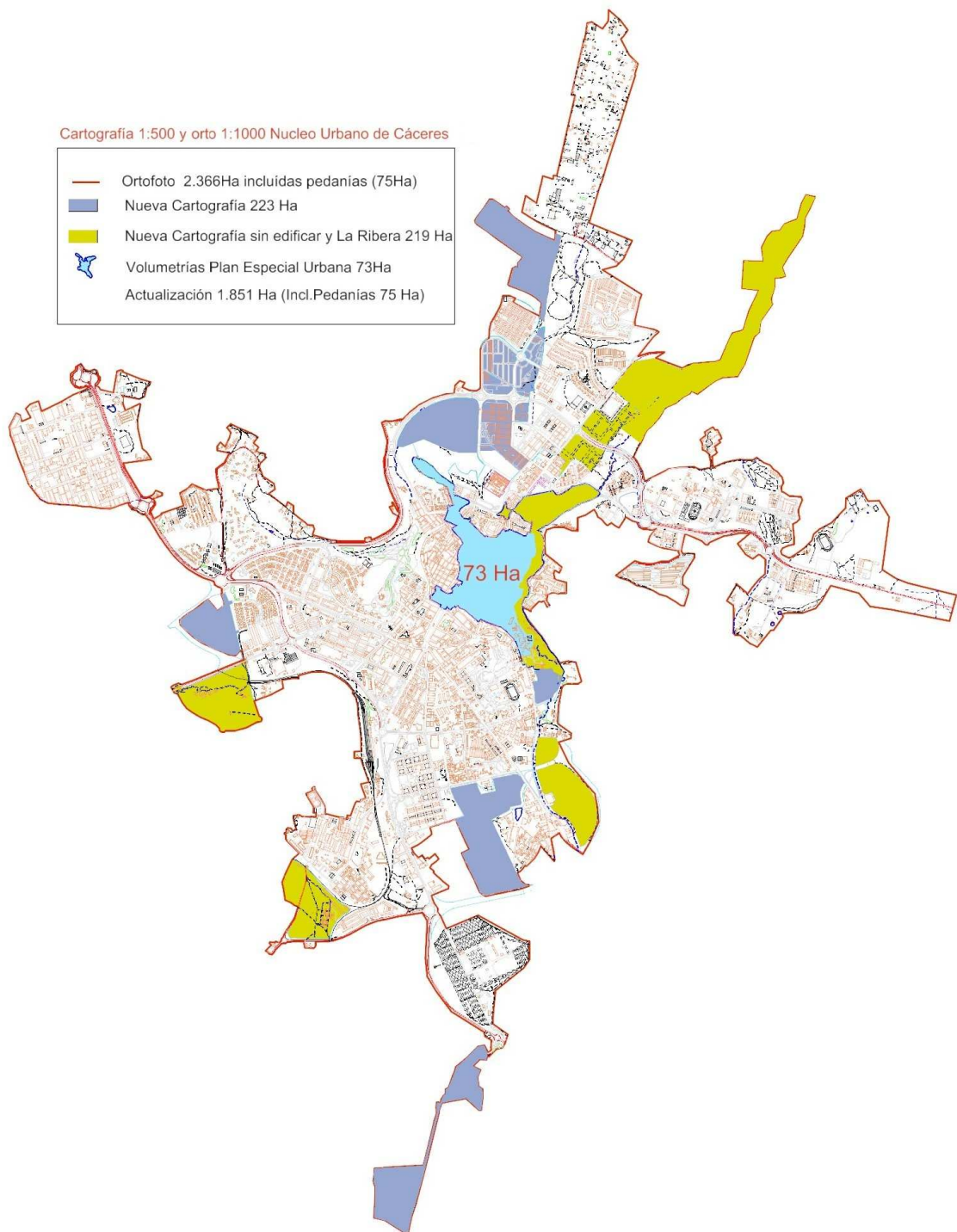
1. Bandeja de discos adicional para EMC Celerra NX4, con capacidad para alojar 12 discos de tecnología SAS, SATA o una mezcla de ambos, incluyendo todos los cables de conexión necesarios.
2. Al menos 4 discos duros de tecnología SAS a 15.000rpm de 600GB compatibles con la bandeja del apartado anterior.
3. Licencia de ampliación de segunda bandeja (Expansion Enabler) para EMC Celerra NX4.
4. Servicios de instalación y puesta en marcha in situ, sin parada de servicio, por parte del servicio técnico oficial de EMC.



ANEXO I - PLANOS



Límites Área del Plan Especial: $73 + 32 = 105$ Ha



Límites para elaboración de Cartografía y Ortofotos



ANEXO II -DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

Toda la documentación generada en el desarrollo de los trabajos se entregará en soporte papel debidamente encuadrada y en soporte digital, en formato Word 2003.

II.1.-CARTOGRAFÍA DIGITAL DE PRECISIÓN 1/500

- Archivos gráficos continuos 2D y 3D en formato DGN versión 8i resultado del topométrico.
- Archivos gráficos continuos 2D y 3D en formato DGN versión 8i de la cartografía resultante de la restitución y levantamiento topográfico.
- Toda la información estará organizada por temas cartográficos y por hojas, cuyo contenido será establecido por los técnicos del Ayuntamiento.

II.2.-VUELO FOTOGRAMÉTRICO

De cada vuelo se entregará:

- Memoria de vuelo, citando las condiciones de realización e incidencias.
- Diagrama de vuelo (papel y DGN).
- Certificados de calibración de todos los objetivos utilizados.
- Coordenadas de los centros de proyección de todos los fotogramas.
- Una colección en contacto (papel fotográfico) en color de todos los fotogramas.
- Una colección en contacto (papel fotográfico) en color de todos los fotogramas con la localización y numeración de los puntos de apoyo.
- Colección en Disco Duro Externo de los fotogramas digitales originales en formato TIFF y ECW.

II.3.-APOYO FOTOGRAMÉTRICO Y AEROTRIANGULACIÓN

- Ficheros de observaciones y libretas de campo con las incidencias registradas.
- Cálculo y compensación del apoyo fotogramétrico adjuntándose los ficheros ASCII de todos los procesos.
- Ficheros en formato DGN versión 8i del apoyo.
- Memoria de la aerotriangulación, en la que se describa el desarrollo de los trabajos realizados, software utilizado, procedimientos de cálculos empleados, precisiones y residuos obtenidos, así como las posibles incidencias ocurridas en el proceso.
- Deberán entregar 3 ficheros DGN del bloque de aerotriangulación. En el primero de los ficheros aparecerán las posiciones de los centros de proyección de los fotogramas, en el segundo las posiciones de los puntos de paso y enlace, y en el tercero la situación de todos los puntos de control y comprobación.
- Así mismo, fichero con los resultados de los parámetros de orientación exterior para cada uno de los fotogramas.
- Deberá entregarse el conjunto de ficheros que generan los sistemas fotogramétricos digitales empleados por la empresa adjudicataria, así como el conjunto de informes de resultados que generados por los mismos.



II.4.-GENERACION DE ORTOFOTOS

- MDS.

Se entregará la siguiente documentación y otros elementos relativos a las actividades del MDE:

- Memoria de la fase e incidencias que surjan en la misma. Incluirá informe técnico descriptivo del proceso de realización del modelo digital.
 - Informe con los resultados de comparación de cotas entre los puntos de enlace de la aerotriangulación y sus puntos homólogos del modelo, así como la media, error medio cuadrático, desviación normal y el número de puntos revisados.
 - Ficheros DGN con todos los puntos homólogos que detecte la correlación.
 - Ficheros DGN con los datos generados por la estación digital; es decir tanto de la malla de puntos como los capturados, diferenciados con adecuada simbología.
 - MDT en formato TIN y GRID ASCII con espaciados de malla especificados.
 - Ficheros DGN con las líneas de ruptura.
 - Meta datos e informes de la generación del MDT.
- (Todas las entregas anteriores se entregarán en soporte Disco Duro Externo).

- Ortofotografías .

- Memoria donde quede reflejado el proceso de rectificación de imágenes digitales, así como de los procesos llevados a cabo para la generación del producto final.
- Se entregara en formato DGN todas las líneas de mosaico editadas, en formato DGN.
- Ortofotogramas en formato TIFF sin comprimir y fichero tfw, con los datos estadísticos de cada ajuste. Se entregará en soporte Disco Duro Externo. También en ECW
- Mosaico sin comprimir en formato TIFF, y fichero tfw, con los datos estadísticos de cada ajuste. También en ECW.
- Ficheros de geo-referenciación TFW en el sistema de referencia ETRS89 y ED-50.