



Este documento se ha obtenido directamente del original que contenía todas las firmas auténticas y se han ocultado los datos personales protegidos y los códigos que permitirían acceder al original.

Subdirección General de Estudios Territoriales y Cartografía.
Dirección General de Urbanismo
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
AGRICULTURA E INTERIOR

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO “CAPTURA DE IMÁGENES AÉREAS FOTOGRAMÉTRICAS DIGITALES Y LA PRODUCCIÓN DE SUS ORTOFOTOGRAFÍAS EN EL ÁMBITO DE TODA LA COMUNIDAD DE MADRID” Expt.: A/SER-053539/2023

1. OBJETO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Es objeto del presente pliego determinar las condiciones y especificaciones técnicas para la contratación del servicio de la realización de vuelo para la captura de imágenes aéreas fotogramétricas digitales de al menos 22 cm por pixel sobre toda la Comunidad de Madrid, así como la ortorrectificación de dichas imágenes para la producción de ortofotografías digitales de al menos 25 cm por pixel.

Con este trabajo se pretende disponer en soporte digital de estas imágenes capturadas para certificación y además otras ortorrectificadas con capacidad de medición geométrica suficiente, para facilitar su explotación en diversos usos y posibilitar su visualización y superposición a través de la web. Para este fin, las imágenes digitales obtenidas deberán garantizar la geometría y la radiometría adecuadas, así como informar de las fechas de captura de las fotografías para satisfacer la demanda de estos fondos documentales por parte de los ciudadanos y, de igual modo, ampliar el catálogo de información geográfica de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid (IDEM), con imágenes aéreas de actualización anual a resolución suficiente para la mayoría de usos y explotaciones.

Los vuelos y las ortorrectificaciones a realizar en el presente contrato deberán ser compatibles con las condiciones y precisiones necesarias vinculadas a Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), así como para con potenciales restitutiones con precisión propia de bases topográficas a escala cartográfica de representación 1:5.000. Además, se deberá tener presente que estos vuelos serán empleados también para actualizaciones de los modelos digitales de elevaciones a partir de estereocorrelación fotogramétrica en zonas de cambios.

El ámbito geográfico para todas las fases de los trabajos y productos resultantes es toda la Comunidad de Madrid según los límites oficiales, incluido anejos. Es decir, supone 8.028 km² más los rebases necesarios, según división de hojas oficial 1:10.000.

Se subraya que parte de las zonas del ámbito geográfico incluyen zonas urbanas densas, sobre todo Madrid capital, municipio que supone la mayor aglomeración urbana de España, en extensión y en número de edificios altos. Es posible que existan zonas que requieran censura en los fotogramas.

2. HITOS DEL CONTRATO Y PLANIFICACIÓN

A continuación, se describen someramente los diferentes procesos a ejecutar y la referencia a los anexos en los que se detallan las especificaciones técnicas que se deben cumplir para alcanzar el objeto del contrato. En los supuestos no recogidos expresamente en este pliego técnico, se realizará los trabajos conforme a las especificaciones técnicas, bases de datos e informes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) adaptadas a las resoluciones y ámbito territorial objeto del contrato. La especificaciones generales PNOA se puede encontrar en <http://pnoa.ign.es/pnoa-imagen>.

El contrato se divide en los siguientes hitos principales:

- Hito 1: Vuelo fotogramétrico
- Ortorrectificación
 - Hito 2: ortrectificación provisional o rápida
 - hito 3: ortrectificación definitiva o básica

En caso de que existiese alguna duda de interpretación de alguno de los apartados, se consultará previamente con el Responsable del contrato por parte de la Administración.

2.1 Vuelo Fotogramétrico

Para considerar este hito del contrato como recibido, se deben cumplir todas las especificaciones, todas las características de los procesos a ejecutar y entregar todos los productos detallados en el **Anexo I**, así como haber realizado los controles de calidad declarados conforme al **Anexo III**.

Los equipos que se utilicen serán siempre los idóneos para realizar los trabajos comprendidos en este pliego y sus anexos. En su caso, estarán escrupulosamente al día en cuanto a calibraciones indicadas por el fabricante, revisiones y permisos legales de vuelo y operación.

El vuelo para la captura fotogramétrica de las imágenes aéreas se realizará con pasadas dirección Este-Oeste debe realizarse entre el 1 de mayo y el 30 de septiembre para evitar las excesivas sombras, y en un horario tal que la altura del Sol sobre el horizonte sea superior o igual a 40 grados sexagesimales. La resolución geométrica será mejor o igual que 22 cm / pixel, con una resolución espectral de 4 bandas (rojo, verde, azul e infrarrojo) y el procesado radiométrico presentará las imágenes de cada fotograma con un aspecto visual correcto, sin defectos y fidedigno a los colores naturales, sin que se produzcan diferencias de tonalidad. Además, se determinarán las coordenadas aproximadas de los fotocentros que facilite la georreferenciación de los fotogramas y la posterior aerotriangulación, y explotación en sistemas de información geográfica, así como la generación de la base de datos asociada a cada fotograma con la posición y fecha.

Se entregarán los ficheros de los productos según la estructura de directorios y nomenclatura definida en el proyecto PNOA.

Los fotogramas deberán estar georreferenciados y los datos de cada fotograma a los que se refiere el punto 1.6c del Anexo I deben contener los campos característicos de la base de datos de vuelo real ejecutado tipo PNOA, que, orientativamente, son los siguientes, facilitando el Responsable del contrato por parte de la administración los campos definitivos:

| Campo | Ejemplo | Contenido |
|----------------|-----------------------|---|
| CA | MAD | Comunidad Autónoma |
| Zona | CAM | Zona de vuelo |
| Lote | 2024 | Año de vuelo |
| Empresa | xxxxxxxxxx | Nombre de la empresa |
| Cámara | UltracamEagle | Modelo de la cámara fotogramétrica |
| N_serie_camara | UC-E-160715585-f100 | Número de serie de la cámara |
| Avión | Cessna_340 | Modelo de avión fotogramétrico |
| Matrícula | EC-xxxxx | Matrícula de avión |
| Pasada | 9 | Número de pasada |
| Foto | 1973 | Número de foto |
| Fotograma_TIFF | h50_0458_fot_009-1973 | Denominación del fotograma (nomenclatura PNOA) |
| Lat_ETRS89 | 41,164761190 | Coordenada latitud en ETRS89 (grado decima) del punto disparo |
| Long_ETRS89 | -3,626448480 | Coordenada longitud en ETRS89 (grado decima) del punto disparo |
| X_ETRS89 | 447445,997 | Coordenada X UTM H30 del punto disparo |
| Y_ETRS89 | 4557236,494 | Coordenada Y UTM H30 del punto disparo |
| H_Elip | 5028,847 | Altura elipsoidal disparo |
| H_Orto | 4975,077 | Altura ortométrica disparo |
| Omega | -0,147492 | Angulo orientación Omega del fotograma |
| Phi | -0,226302 | Angulo orientación Phi del fotograma |
| Kappa | -0,274759 | Angulo orientación Kappa del fotograma |
| TGPS | 119438,91358 | Tiempo GPS disparo |
| Huso | 30 | Huso UTM |
| Fecha | 15/08/2022 | Día, mes y año en que se capturó la imagen |
| Hora | 9:10:38 | Hora del momento de la captura |
| H_Sol | 41 | Altura del Sol (grados) sobre el horizonte en el momento de la captura de la imagen |

Y, además, deberá añadir la siguiente información para cada fotograma:

| CAMPO: | EJEMPLO | CONTENIDO |
|---|---|--|
| Nom_vuelo | 2024_CT_25cm | Nombre de vuelo asignado por la Comunidad de Madrid |
| MTN | 0560 | Holas MTN50 donde se encuentra el fotograma |
| foto_form | TIF | Formato digital de la imagen |
| num_columnas | 13080 | Número de píxeles horizontales de la imagen |
| num_filas | 20010 | Número de píxeles verticales de la imagen |
| epsg | 3042 | Código del sistema de coordenadas |
| X TFW | 445638.974 | Coordenada X del fichero TFW |
| Y TFW | 4541509.092 | Coordenada Y del fichero TFW |
| fotocentro | Sí | Si/NO a la existencia de vectorial de los fotocentros |
| huella | sí | Si/NO, a la existencia de vectorial de las huellas |
| observaciones | Aparecen nubes | Cualquier incidencia sobre el fotograma: nubes, parcial, no orientado, etc. |
| Ruta_fotograma (REPOSITORIO_CARTOGRAFIA) | \\Alcal016\alcal016\GRP\REPOSITORIO_CARTOGRAFIA\Vuelos\2024_CT_25cm\01.VF\01.06_2024_CT_25cm_VF_img16_rgb\h50_0458_fot_011-0014.tif | Ruta interna de la Comunidad de Madrid (indicar ruta dentro de la estructura PNOA para el .tiff 16 bit RGBI) |

La fecha de vuelo se tomará del día de toma concreto (día, mes y año), siendo este dato clave.

En caso de que existiese alguna duda de interpretación de alguno de los apartados, se consultará previamente con el Responsable del contrato por parte de la Administración.

2.1.1 Control de calidad

La empresa adjudicataria deberá realizar el control de calidad continuo de todas las etapas del proceso según lo vaya ejecutando para cumplir con las especificaciones del Anexo I, requiriendo declarar el grado de cumplimiento conforme al Anexo III, atendiendo al menos a lo indicado en el punto 3 del Anexo I.

Se podrá solicitar al Responsable del contrato por parte de la Administración los modelos de bases de datos y de informes requeridos relacionados en el Anexo III.

2.2 Ortoproyección

La ortoproyección agrupa **dos hitos** de este contrato, claramente diferenciables:

- Realización de ortofotos provisionales o rápidas, puntos 1, 2, 3 y 4 del Anexo II
- Realización de ortofotos definitivas o básicas, puntos 5, 6, 7, 8 y 9 del Anexo II

Para considerar cada hito como recibido, se deben cumplir todas las especificaciones, las características de los procesos a ejecutar y entregar todos los productos resultantes detallados los puntos correspondientes del **Anexo II**, así como haber realizado los controles de calidad declarados conforme al **Anexo III**.

Para la producción de las ortofotografías se usará el método de orientación indirecta, usando para la necesaria aerotriangulación puntos de apoyo externos y/o chequeo de archivo o nuevos, un modelo digital de elevaciones preexistente o nuevo para la ortoproyección, un método automático de trazado de líneas de mosaico, y un balance cromático automático, para así entregar un primer mosaico global del conjunto de la Comunidad de Madrid de las ortofotos provisionales (rápidas), que luego se revisarán, corregirán y depurarán usando modelos digitales de elevaciones revisados, filtros radiométricos, etc., para generar las imágenes de ortofotos y mosaicado global definitivas, siempre según características del anexo II.

Se utilizará como sistema geodésico de referencia el ETRS89, con origen de altitudes el nivel medio del mar en el mareógrafo de Alicante. La proyección cartográfica será UTM huso 30. Se realizará una ortofoto sin comprimir por hojas 1:10.000 (cortes de hojas basadas en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio) con estructura y nomenclatura según el definido en el proyecto PNOA, así como un mosaico único y continuo comprimido de toda la Comunidad de Madrid.

La empresa dispondrá de estaciones fotogramétricas digitales, con programas específicos para la realización de aerotriangulación, modelos digitales de elevaciones y obtención de ortofotografías (Match-AT y Agisoft Metashape o equivalentes).

2.2.1 Apoyo

La ortorrectificación diferencial requiere identificar una serie de puntos de apoyo (terreno-fotograma) que permitan posteriormente la orientación externa de cada fotograma para su aerotriangulación (**según punto 2 del Anexo II**).

2.2.2 Aerotriangulación digital

La aerotriangulación digital del vuelo determina la orientación precisa de cada fotograma (AT), posición del punto de disparo y ángulos, que posteriormente, junto a las elevaciones del MDO, servirán de datos de entrada para obtener la posición ortorrectificada de cada pixel de los fotogramas (**según punto 3 del Anexo II**).

2.2.3 Ortorrectificación provisional o rápida

El objetivo es disponer de un adelanto provisional de un fichero de imagen ortorrectificada que cumpla:

- Disponer de una calidad aceptable general para su publicación provisional y superposición geométrica acorde con las precisiones de las ortofotos definitivas, aunque presente distorsiones geométricas y radiométricas puntuales en zonas de cambio o complicadas respecto al MDE previo utilizado.
- Disponibilidad en un tiempo mucho menor desde la finalización del vuelo, para su explotación provisional en visualizadores, informes o entrega a servicios de emergencias.
- Mosaicado continuo global de toda la Comunidad de Madrid de las ortofotos de la ortorrectificación digital provisional, usando la orientación precisa de los fotogramas (AT), un MDE provisional ya existente sin revisión, líneas de costura automáticas sin edición y ajuste cromático automático sin más retoques (**según punto 4 del Anexo II**).

2.2.4 Modelo digital de elevaciones (mde)

El objetivo es editar un Modelo del Terreno para Ortofoto (MDO), obtenido a partir de un modelo digital del terreno (MDT) a nivel del suelo editado para su actualización, revisar e introducir las nuevas líneas de ruptura necesarias naturales o artificiales y añadir la consideración de puentes, viaductos y similares, con suficiente precisión para, como entrada Z en el proceso de ortorrectificación definitiva, evitar fiablemente la deformación geométrica detectadas en la ortofoto para lograr las precisiones requeridas en la ortorrectificación. Esta Z serán siempre cotas ortométricas (**según punto 5 del Anexo II**).

2.2.5 Ortoproyección definitiva, equilibrado radiométrico y mosaico.

Las actividades previstas en esta fase son (**según punto 6 del Anexo II**):

- Ortoproyección digital de las imágenes, donde dados los parámetros de orientación de cada fotograma (AT) según el punto 3 del anexo II y el MDO editado y actualizado del punto 5 del anexo II, se obtenga la ortorrectificación diferencial de los píxeles de la zona central de cada fotograma de menos abatimiento proyectivo posible, y se cosan estas zonas centrales de fotogramas contiguos unas a otras, de forma que la ortoproyección elimine fiablemente las deformaciones y se disimulen las líneas de unión.
- Mosaicados continuos por hojas y global de toda la Comunidad, y el equilibrado radiométrico del resultado final.

En especial, se tendrá que considerar:

- Revisión para garantizar la detección y corrección de las incidencias que aparezcan en las ortofotos de carácter geométrico ocasionadas por la insuficiente calidad o actualización de

todos los datos de partida o por el empleo de imágenes no adecuadas (estiramientos, deformaciones, abatimientos excesivos, voladizos, etc.).

- Revisión para garantizar la detección y corrección de las incidencias de carácter geométrico originadas por la perspectiva de las imágenes aéreas empleadas, buscando siempre la alternativa que minimice las oclusiones ocasionadas por los abatimientos en zonas urbanas.
- Control de calidad geométrico con puntos de archivo de mejor precisión y coberturas anteriores.
- Revisión para garantizar el aspecto radiométricamente coherente del mosaicado de toda la ortorrectificación de la Comunidad de Madrid, aplicando filtros de enfoque y edición manual de aquellas líneas de costura que dificulten la fotointerpretación.

2.2.6 Control de calidad

La empresa adjudicataria deberá realizar el control de calidad continuo de todas las etapas del proceso según lo vaya ejecutando para cumplir con las especificaciones del Anexo II, requiriendo declarar el grado de cumplimiento según el **Anexo III**, atendiendo al menos a lo indicado en el punto 8 del Anexo II de este pliego.

Se podrá solicitar al Responsable del contrato por parte de la Administración los modelos de bases de datos y de informes requeridos relacionados en el **Anexo III**.

3. EQUIPO DE TRABAJO

Para la ejecución de los trabajos se requieren los siguientes perfiles profesionales:

| Función | Titulación | Experiencia |
|---|--|---|
| Director del proyecto | Ingeniero Superior en Geodesia y Cartografía o equivalente | Experiencia mínima de 3 años en la dirección de vuelos fotogramétricos o LiDAR. |
| Técnico de planificación de vuelo y procesado de trayectorias | Titulaciones universitarias de ingeniería, arquitectura, licenciatura, diplomatura, titulaciones de 2.º y 3er. ciclo universitario. Analista o Titulado/a superior | Experiencia mínima de dos años en trabajos de vuelo y captura de fotogramétrica aérea |
| Procesador de datos especialista | Titulaciones universitarias de ingeniería, arquitectura, licenciatura, diplomatura, titulaciones de 2.º y 3er. ciclo universitario. Analista o Titulado/a superior | Experiencia mínima de dos años en trabajos de vuelo y captura de fotogramétrica aérea, de producción de ortofotografías, o de ambas |

| Función | Titulación | Experiencia |
|--|--|---|
| Procesador de datos | Titulaciones universitarias de ingeniería, arquitectura, licenciatura, diplomatura, titulaciones de 1er ciclo. Titulado o Titulada Medio/a o Graduado/a Universitario/a | Experiencia mínima de dos años en trabajos de vuelo y captura de fotogramétrica aérea, de producción de ortofotografías, o de ambas |
| Piloto | En posesión del título y licencia que le acredita como tal, a quien la Empresa ha calificado apto para el desempeño de la función de pilotaje como Comandante de aeronave | Experiencia mínima de dos años en trabajos de vuelo y captura fotogramétrica |
| Navegante Operador/a de fotografía aérea | Con conocimientos técnicos y prácticos suficientes para realizar todas o cualquiera de las actividades definidas para este puesto de trabajo según el Convenio colectivo para la industria fotográfica. Deberá poseer los conocimientos suficientes sobre cámaras y empleos de óptica, focales y filtros | |

4. SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

La vigilancia y seguimiento del trabajo en sus distintas fases corresponde Responsable del contrato por parte de la Administración. El órgano de contratación ostenta la facultad de inspección de las actividades desarrolladas por el contratista durante la ejecución del contrato en los términos establecidos el artículo 190 de la LCSP. En este contrato el ejercicio de esta facultad se extiende a la inspección de las instalaciones, oficinas y demás emplazamientos en los que el contratista desarrolle sus actividades, ya que considera necesario poder disponer de esta facultad por la posibilidad de tener que comprobar que los medios empleados en la ejecución del contrato, se corresponden con los que la empresa ha incluido en su propuesta técnica dentro de los criterios evaluables mediante juicio de valor.

5. ENTREGA DE RESULTADOS Y PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de gabinete del servicio se realizarán en las propias dependencias de la empresa adjudicataria, corriendo por cuenta de la empresa adjudicataria todos los gastos de los soportes necesarios (sistemas de almacenamiento SATA) y su lector, así como de los gastos logísticos de todas las entregas, y en su caso de recogidas y devoluciones, en condiciones adecuadas del material resultado de los trabajos, en el punto de la Comunidad de Madrid que señale el Responsable del contrato por parte de la Administración del trabajo, en Madrid capital.

El resultado y documentación de los trabajos realizados descritos en este pliego y sus derechos de explotación serán propiedad exclusiva de la Comunidad de Madrid, así como eventual documentación o material entregados por la Comunidad de Madrid a la empresa adjudicataria.

En ambos casos, la empresa no podrá facilitar dichos resultados ni documentación a terceros ni utilizarla para fines propios sin autorización previa por escrito.

En Madrid, a fecha de firma

**EL JEFE DE AREA DEL CENTRO REGIONAL DE INFORMACIÓN
CARTOGRÁFICA**

Firmado digitalmente por: CABRIA RAMOS AGUSTIN
Fecha: 2024.04.01 09:18

ANEXO I

Listado de especificaciones técnicas de obligado cumplimiento para la realización del vuelo fotogramétrico:

| ESPECIFICACIONES PARA EL VUELO FOTOGRAMÉTRICO (eVF22/2024) | | | |
|--|--|---|--|
| | Fase / Parámetro | Especificaciones | Detalles |
| 0. | SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA Y PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA | | |
| | a | Sistema Geodésico de Referencia España Peninsular | ETRS89 Todo el trabajo se realizará en ETRS89 , basándose exclusivamente en vértices REGENTE de la Red Geodésica Nacional o Red Geodésica Nacional de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNS). |
| | b | Altitudes elipsoidales | Se utilizarán únicamente alturas elipsoidales referidas a GRS80 en todos los procesos de cálculo de la fase de vuelo. |
| | c | Modelo de geoide. Transformación de altitudes elipsoidales a ortométricas | Se utilizará el modelo de geoide EGM2008-REDNAP (adaptación del geoide mundial EGM08 a España) suministrado por el Instituto Geográfico Nacional, para la transformación de altitudes elipsoidales a ortométricas. https://datos-geodesia.ign.es/geoide/ |
| | d | Proyección cartográfica | UTM Referido al Huso 30 . |
| | e | Distribución de hojas donde sea requerido | Distribución 1:10.000, de la división en 4 x 4 de las hojas MTN50 oficiales, basadas en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio. Descarga: https://www.ign.es/web/ign/portal/cbg-area-cartografia . El corte de hojas se obtendrá aplicando con un rebase de 100 metros con respecto a las cuatro esquinas teóricas, redondeado a múltiplos de 10 m. |
| 1. | VUELO FOTOGRAMÉTRICO | | |
| 1.1. | Cámara fotogramétrica y equipos auxiliares | | |
| | a | Cámara | Fotogramétrica digital matricial de última generación, que se pueda sincronizar con el equipo de navegación instalado en el avión. No se admitirán cámaras de barrido lineal. |
| | b | Formato de los fotogramas | La imagen pancromática deberá tener unas dimensiones de al menos 15.000 filas , y la imagen multispectral una resolución al menos 5 veces inferior. |
| | c | Campo de visión transversal (FOV: Field of View) | Mayor de 50° y menor de 80° sexagesimales. Las focales permitidas estarán comprendidas entre 80 mm y 120 mm |
| | d | Calibración de la cámara | Antigüedad \leq 24 meses antes de la fecha de vuelo. • Realizada por el fabricante de la cámara o centro autorizado por el mismo. • Se realizarán escrupulosamente las recomendaciones del fabricante de la cámara antes y durante la realización de los trabajos. Deberá entregar, en su caso, los resultados de vuelos de calibración antes de iniciar los trabajos. |
| | e | Control automático de la exposición | Uso obligatorio |
| | f | Resolución espectral del sensor | • 1 banda situada en el pancromático. • 4 bandas situadas en el azul, verde, rojo e infrarrojo cercano. |
| | g | Resolución radiométrica | De al menos 12 bits por banda. |
| | h | Sistema de compensación del movimiento | Será obligatoria la compensación del avance del avión por medio de TDI o FMC. TDI: Time Delay Integration FMC: Forward Motion Compensation |
| | i | Plataforma giroestabilizada automática | Uso obligatorio Según instrucciones del fabricante de la cámara. |

| | | | |
|-------------|--------------------------------------|---|--|
| j | Ventana fotogramétrica | <ul style="list-style-type: none"> • Cristales que cumplan con las recomendaciones del fabricante de la cámara (espesor, acabado y material). • Con sistema amortiguador que atenúe las vibraciones del avión. • No debe obstruir el campo de visión para el FOV definido y la montura empleada. | Según instrucciones del fabricante de la cámara. |
| k | Sistema de navegación basado en GNSS | <p>Uso obligatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de GNSS doble frecuencia de al menos 1 Hz con capacidad de recepción al menos de constelaciones GPS y GLONASS. • Sincronizado con la cámara mediante el registro de eventos. | <p>Debe permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar el vuelo, determinando los centros de fotos. • Navegación en tiempo real. • Control automático de disparo. • Registro de eventos. • Registro de datos de captura de cada imagen. <p>En las cámaras matriciales en caso de que la solución GNSS no sea absoluta, será necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación.</p> |
| l | Sistema inercial (IMU/INS) | <p>Uso obligatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de registro de datos ≥ 200 Hz. • Deriva $< 0,1^\circ$ / hora. | En las cámaras matriciales en caso de fallo del sistema inercial durante el vuelo, será necesaria la realización de pasadas transversales de modo que queden garantizadas las precisiones para la fase de aerotriangulación. |
| 1.2. | Vuelo y cobertura fotográfica | | |
| a | Planificación del vuelo | <ul style="list-style-type: none"> • La empresa adjudicataria presentará el diseño del vuelo antes de realizarlo. • La distribución de los bloques de vuelo los definirá la empresa, debiendo presentar obligatoriamente un informe técnico de configuración de bloques, para su aprobación por el Responsable del contrato por parte de la Administración. | <p>El Responsable del contrato por parte de la Administración podrá hacer observaciones a dicho diseño.</p> <p>Se deberán indicar las estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo.</p> <p>Se entregará de acuerdo con el modelo de base de datos proporcionado por el Responsable del contrato por parte de la Administración.</p> |
| b | Fechas | El vuelo se podrá realizar entre el 1 de mayo al 30 de septiembre. Otras fechas deberán ser aprobadas por el Responsable del contrato por parte de la Administración en su caso. | Se deberá previamente comunicar al Responsable del contrato por parte de la Administración las fechas de vuelo viables, y en su caso, el Responsable del contrato por parte de la Administración determinará el rango de fechas óptimas y el de fechas aceptables para cada zona de vuelo en función de las condiciones agroclimáticas y fenológicas de dicha zona. |
| c | Horario | Tal que la altura del Sol sobre el horizonte sea ≥ 40 grados sexagesimales. | Se evitarán las horas que propicien reflexiones especulares y "hot spot" en la zona útil de cada fotograma. Junto con la planificación, se entregará un estudio de las franjas horarias óptimas de vuelo. |
| d | Condiciones meteorológicas | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo claro. No deben existir fenómenos atmosféricos que dificulten la visibilidad en el terreno (nubes, niebla, calima, bruma, nieve, zonas inundadas y en general cualquier condición meteorológica adversa). • Evitar vuelos al mediodía en julio y agosto en días de calima. | |
| e | Tamaño de píxel y altura de vuelo | <p>Se realizará cada pasada a una altura de vuelo tal que se cumplan simultáneamente estas dos condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,22 m +/- 10 %. 2) No habrá más de un 10% de fotografías en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,25 m. | En zonas montañosas con fuertes pendientes, estos porcentajes se podrán variar, previa aprobación de la planificación de vuelo por el Responsable del contrato por parte de la Administración y siempre que el tamaño medio del píxel para toda la pasada, sea $< 0,25$ m. |

| | | | |
|-------------|---|--|---|
| f | Dirección de las pasadas | Dirección Este - Oeste (siguiendo paralelos). Se podrán proponer otras configuraciones de vuelo diferentes a el Responsable del contrato por parte de la Administración, la cual decidirá si son viables las propuestas realizadas. | No se permitirán discrepancias > 3º entre pasadas consecutivas. |
| g | Recubrimiento longitudinal | ≥ 60% En zonas de montaña , y en función del análisis de la Planificación del vuelo, se podrá tomar la decisión de incrementar el recubrimiento longitudinal para evitar zonas sin estereoscopia. | - Variaciones admitidas +/-3% - En ningún caso quedarán zonas sin recubrir estereoscópicamente |
| h | Recubrimiento transversal | • ≥ 30% calculado individualmente para cada fotograma, con un FOV menor o igual de 65º . Si es mayor, se considerará un FOV de 65º a efectos de recubrimiento transversal. • En zonas montañosas, se aumentará el número de pasadas o se realizarán pasadas intercaladas de forma que en ningún punto del fotograma el recubrimiento trasversal sea inferior al 25%. • En zonas urbanas con edificaciones altas y superficies representativas se aumentará el número de pasadas o se realizarán pasadas intercaladas de forma que en ningún punto del fotograma el recubrimiento sea inferior al 60% . | - Margen de recubrimiento mínimo del 15% en el extremo Norte y Sur de la zona de trabajo. - El Responsable del contrato por parte de la Administración proporcionará un shapefile georreferenciado con las zonas urbanas de edificaciones altas y representativas. |
| i | Longitud máxima de una pasada longitudinal | Vendrá definida por uno de los siguientes criterios: • Que la longitud no supere la distancia equivalente a 3 hojas MTN50 oficial (1:50.000) • Que el tiempo de vuelo de una misma pasada no supere los 20 minutos . | No se realizarán pasadas más largas para evitar variaciones cromáticas excesivas en los mosaicos y disminuir los efectos de la proyección UTM en el ajuste del bloque. |
| j | Pasadas transversales | Debido a la obligatoriedad del uso de sistemas IMU / INS, NO será necesario realizar pasadas transversales siempre que se utilicen estaciones de referencia a distancias <40 km (<70 km si se emplean soluciones VRS) y que la orientación externa obtenida sea correcta . | En caso necesario, las pasadas transversales se realizarán de acuerdo con las siguientes indicaciones: • Máximo cada 3 hojas del MTN50 oficial. • Añadir las necesarias para "cerrar" toda la zona volada. |
| k | Pasadas interrumpidas | Deberán conectarse al menos con 4 fotogramas comunes . | Para garantizar al menos 2 pares estereoscópicos comunes . Ambas tomas se deberán realizar con la misma cámara. |
| l | Desviaciones de la trayectoria del avión | < 50 m de la planificada | En caso de desviaciones superiores a la indicada, se admitirán siempre que cumplan los requerimientos de estas especificaciones. |
| m | Desviaciones de la vertical de la cámara | < 4º grados sexagesimales | |
| n | Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos | < 4º grados sexagesimales | |
| o | Deriva no compensada | < 3º grados sexagesimales | |
| p | Cambios de rumbo entre fotogramas consecutivos | < 3º grados sexagesimales | |
| q | Delimitación de la zona de trabajo | • La zona de trabajo quedará delimitada por cortes de hojas 1:10.000 procedentes de la división en 4 x 4 de las hojas MTN50 oficiales. • Se mantendrá un margen de seguridad de 30% fuera de los límites Norte y Sur de la zona de trabajo. • Existencia de al menos 2 fotocentros fuera de la zona de trabajo en los principios y finales de pasada que coincidan con los extremos Este y Oeste. | • División de hojas según punto 1e de este anexo. • Se permitirá que uno de los dos fotocentros de principio y final de pasada coincida con el límite de la zona a volar. |
| 1.3. | Toma de datos GNSS en vuelo | | |
| a | Distancia entre receptores | • < 40 km • Si la distancia a la estación de referencia en tierra no cumpliera esta condición, se podrá establecer otra estación de referencia realizando una observación estática utilizando como estación de referencia un vértice geodésico REGENTE . | • Se permite ampliar la distancia a 70 km mediante el empleo de soluciones VRS. • Se permite emplear soluciones integradas PPP (Precise Point Positioning) GNSS/INS. |

| | | | | |
|-------------|---|--|---|---|
| | b | Estaciones de referencia | Se utilizarán las estaciones de la Red Geodésica de la Comunidad de Madrid integradas en la Red Geodésica Nacional de Estaciones Permanentes de Referencia GNSS del Instituto Geográfico Nacional, así como otras integradas del Instituto Geográfico Nacional. En caso de falta de disponibilidad, y previo aprobación por el Responsable del contrato por parte de la Administración, se podrá usar otras estaciones que se encuentren próximas (a menos de 40 km) o la empresa se hará cargo de implantar estaciones fijas temporales necesarias en tierra. | En caso de instalación de una estación temporal de referencia, ésta se enlazará con las redes geodésicas del Instituto Geográfico Nacional ERGNSS o REGENTE. |
| | c | Precisión de Postproceso de la trayectoria | RMSE(X,Y,Z) ≤ 10 cm | Precisión absoluta aplicable al cálculo de la trayectoria del vuelo fotogramétrico. |
| 1.4. | | Procesado de los datos GNSS e IMU | | |
| | a | Procesado de la trayectoria | Se procesará independiente 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 | Precisión de las orientaciones externas | <ul style="list-style-type: none"> 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 GNSS, del registro de eventos y de los datos de la orientación obtenidos con el sensor IMU de los ángulos corregidos por la plataforma estabilizada, del vector de excentricidad de la antena (offset) y del vector del centro de rotación de la plataforma estabilizada al centro de proyección de la cámara. La precisión angular en la determinación de la actitud para vuelos con GNSS/IMU, no debe conducir a errores angulares superiores a 0,005° (Balanceo y Cabeceo, Roll and Pitch) y 0,008° (Guiñada, Yaw), garantizando los siguientes valores RMS: <ul style="list-style-type: none"> RMSE (X,Y): 1,5 * GSD (vuelo). RMSE (Z): 2 * GSD (vuelo). Libre de Y-Paralajes (< Tamaño del píxel del sensor). | Las alturas calculadas serán elipsoidales. |
| 1.5. | | Procesado de las imágenes digitales | | |
| | a | Radiometría | <ul style="list-style-type: none"> Las imágenes procesadas deben hacer un uso efectivo de todos los bits según la resolución radiométrica de cada cámara, evitando la aparición de niveles digitales vacíos y saturaciones en los extremos del histograma. La valoración de estos parámetros (medias, desviación estándar, % valor mín. y % valor máx.) se realizará sobre la imagen reescalada linealmente a 8 bits que mantendrá su aspecto, debiendo ser el número de niveles digitales vacíos inferior al 20% (en el canal de luminosidad) y las saturaciones en los extremos del histograma para cada banda inferiores al 0,5% (en todos los canales). | <ul style="list-style-type: none"> No se requiere la generación de las imágenes TIFF de 8 bits, ni su entrega. A partir de los ficheros brutos generados por la cámara, se utilizará el formato TIFF sin compresión o con compresión sin pérdidas para todos los procesos intermedios, evitando el uso de otros formatos que puedan introducir degradación de las imágenes, debido a "bugs" u otras causas. SI hay dudas sobre este particular, se consultará previamente con el Responsable del contrato por parte de la Administración. |
| | b | Aspecto de las imágenes | <ul style="list-style-type: none"> Las imágenes deben tener un aspecto visual correcto, sin defectos y fidedigno a los colores naturales de la zona fotografiada. No deben producirse grandes diferencias en la tonalidad de las imágenes dentro de un mismo lote de vuelo, teniendo en cuenta el condicionante de la proximidad de las fechas de vuelo. | |
| | c | Orientación de las imágenes. | <ul style="list-style-type: none"> Pasadas Este - Oeste. Los ficheros TIFF mantendrán la orientación original de la toma fotográfica, debiendo contener los ficheros TFW los parámetros de la orientación del fotograma. Si el vuelo se realiza con pasadas dirección Este-Oeste, para la generación de los ficheros comprimidos se generarán además otros ficheros TFW que no contengan parámetros de giro, de forma que, en las imágenes en formato comprimido, el borde superior será el más próximo al Norte, debiéndose aplicar un giro de 180° a las imágenes que no cumplan este requisito. El giro será de 180° para evitar que aparezcan cuñas sin imagen en los bordes . | |

| | | | | |
|-------------|---|--|---|---|
| | d | Zonas censuradas por motivos de seguridad militar | Se aplicará a la zona a censurar una degradación de la imagen mediante un filtro gaussiano o herramienta similar, de forma que no se aprecien los detalles fotografiados. No se enmascarará la zona. | |
| 1.6. | | Productos a entregar | | |
| | a | Base de datos de la planificación del vuelo | Bases de datos (.mdb) con la información correspondiente a líneas de vuelo (pasadas), fotografías, coordenadas de puntos principales, etc. | Según modelo del proyecto PNOA. |
| | b | Gráfico de la planificación del vuelo | Fichero shapefile generado a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo , que contenga las siguientes capas: <ul style="list-style-type: none"> • Puntos principales, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotografía respectivo. • Estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo. • Huellas de fotografías, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotografía respectivo. | 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. |
| | c | Base de datos del vuelo realizado | Base de datos (.mdb), con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotografías, coordenadas de los centros de proyección y ángulos de orientación, hoja del MTN50 oficial, nombre del fichero de imagen, etc. | - Según modelo PNOA, al que se añadirán los campos según tabla del punto 2.1 de este pliego de prescripciones técnicas. - Se entregará una única base de datos (independientemente de que la zona volada se haya realizado en varios bloques o días), que contenga los registros de todos los fotografías planificadas y capturados con sus correspondientes ficheros de imagen, de forma que coincidan el número de registros y el de ficheros . |
| | d | Gráfico y datos del vuelo realizado | Fichero shapefile generado a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo, que contenga las siguientes capas: <ul style="list-style-type: none"> • Puntos principales, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotografía respectivo. • Estaciones de referencia GNSS utilizadas durante el vuelo. • Huellas de fotografías, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotografía respectivo. | |
| | e | Gráfico de seguimiento del vuelo | Se informará obligatoriamente con una periodicidad semanal del estado y avance del vuelo y se entregará un fichero shapefile y jpg que represente la progresión del vuelo realizado, en el que aparecerá al menos los centros de proyección de cada imagen, fecha de captura de cada uno, incidencias (meteorología, cancelaciones, etc.) y cualquier otro campo de la información del vuelo que la empresa o el Responsable del contrato por parte de la Administración considere de interés o destacar. | |
| | f | Ficheros GNSS-IMU del vuelo originales y procesados | <ul style="list-style-type: none"> • Ficheros RINEX de la estación base de referencia GNSS y del receptor conectado a la cámara, con el registro de eventos correspondiente, fichero de registros IMU y ficheros resultantes del procesado GNSS-IMU. • Ficheros de texto con los registros de la plataforma giroestabilizada. | <ul style="list-style-type: none"> • Sincronizados los tiempos de observación, con intervalo máximo de 1 segundo. • Se indicarán las estaciones de referencia que se han utilizado en cada día de cálculo. |
| | g | Fotogramas RGBI digitales en formato TIFF de 16 bits por banda | Ficheros 16 bit por banda. 4 bandas Rojo, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica , después del "pansharpening" (pancromático y multispectral) si fuera necesario, en ficheros de 16 bits (unsigned). | <ul style="list-style-type: none"> • Formato TIFF 6 plano (no "Tiled"), sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente), sin que se le haya aplicado ningún tipo de compresión o reducción de profundidad de color en alguna fase del procesado de la imagen. • El fichero TIFF no debe proceder de ningún otro formato que haya podido empeorar la calidad de la imagen. |

| | | | |
|------------|--|--|---|
| h | Ficheros TFW de georreferenciación aproximada de cada fotograma digital de 16 bits | <ul style="list-style-type: none"> Para cada fichero de imagen digital, se calculará un fichero TFW de georreferenciación aproximada del mismo, basándose en los datos GNSS/IMU de vuelo (ETRS89). La georreferenciación se realizará en proyección UTM huso 30. El fichero TFW contendrá los parámetros de orientación de la imagen para visualizarla con su orientación correcta. Las coordenadas corresponderán al centro del píxel NW. | <ul style="list-style-type: none"> El cálculo del TFW aproximado se realizará teniendo en cuenta la posición (X,Y,Z) del punto de disparo, la altitud del punto nadiral y el tamaño de píxel. En caso de incidencias de vuelo o salto brusco de altura, el tamaño del píxel de cada imagen será el promedio del tamaño del píxel de toda la pasada. Estos ficheros se entregarán junto con los fotogramas digitales, tan pronto como estén disponibles, para permitir la utilización del vuelo. |
| i | Fotogramas RGB en formato comprimido georreferenciado de 8 bits por banda | <p>Se entregará una versión de cada fotograma, a plena resolución, con las 3 bandas RGB, con 8 bits por banda procedente del fichero TIFF RGBI 16 bit anterior.</p> <p>Estará georreferenciado según un TFW en el que no esté contemplado el ángulo Kappa para evitar la aparición de cuñas blancas en la imagen.</p> | <p>El formato de este fichero será COG (Cloud Optimized GeoTIFF) con factor de compresión 6.</p> <p>El fichero contendrá en la cabecera la información del sistema geodésico de referencia y proyección cartográfica ETRS89, UTM huso 30 (EPSG 25830).</p> |
| j | Base de datos de estaciones GNSS utilizadas | Base de datos (.mdb). | Según modelo del proyecto PNOA. |
| k | Certificado de calibración de las cámaras y objetivos empleados | <p>Ficheros digitales en formato PDF de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos, completo y vigente en el momento de la realización del proyecto. Vectores GNSS - Cámara-plataforma. | Antes de empezar el vuelo, se podrá requerir la entrega de una copia y se mostrará el original. |
| l | Calibración del sistema integrado Cámara digital GNSS/ INS | <p>Ficheros digitales en formato PDF de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Calibración del sistema integrado cámara-GNSS/ INS realizado en un polígono de calibración. Parámetros de calibración de los sensores cámara-GNSS/ INS utilizados durante el proyecto. | Se entregará al Responsable del contrato por parte de la Administración un nuevo certificado de calibración del sistema integrado, en el caso de que se produzca un cambio de aeronave. |
| m | Vectores de excentricidad | Ficheros digitales en formato PDF: Se suministrará el vector de excentricidad de la antena del receptor con respecto a la cámara, incluyendo un gráfico que muestre la dirección de los ejes. | |
| n | Informe descriptivo del proceso de vuelo | Informe pormenorizado que detalle el proceso seguido. | Según modelo PNOA. Anexo III "Vuelo Fotogramétrico" |
| 2 | GRABACIÓN Y ARCHIVO PRODUCTOS | | |
| 2.1 | Ejecución de los trabajos | | |
| a | Grabación productos y documentos | Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA. | Previamente a la entrega, se podrá comprobar que el modelo de los discos duros SATA es adecuado a el Responsable del contrato por parte de la Administración. |
| b | Almacenamiento de los ficheros de proyecto | La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía obligatorio, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos. | |
| c | Número de copias | Se entregarán dos juegos de discos, preferentemente de marcas diferentes, con todos los entregables y formatos solicitados. | |
| d | Embalaje de los dispositivos de almacenamiento | Los discos, material o dispositivos entregados estarán provistos de un sistema de embalaje y almacenamiento que los proteja de polvo y evite golpes o cualquier otra circunstancia que pueda deteriorarlos. | |
| e | Estructura de almacenamiento y nomenclatura de ficheros | Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivos y nomenclatura de ficheros utilizada en el proyecto PNOA. | https://pnoa.ign.es/web/portal/pnoa-imagen/especificaciones-tecnicas |

| | | | | |
|------------|---|---|---|--|
| | f | Copia en nube | La empresa adjudicataria proveerá también una copia de los ficheros de los productos a entregar, excepto los ficheros referidos en el punto 1.6g de este anexo , en la nube, y proporcionará claves de acceso telemático libre al Centro Regional de Información Cartográfica. Se pondrán a disposición los fotogramas provisionales en cuanto sea posible | - No podrá ser FTP - Durante el periodo de garantía obligatorio |
| 2.2 | | Productos a entregar | | |
| | a | Discos y lector | Los discos SATA referidos en el punto 2.1 de este anexo se entregarán junto al lector SATA doble compatible con dichos discos. | Lector USB 3.0 o superior. |
| | b | Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento | Debe contener detalle de carpetas, subcarpetas y ficheros. | Mediante comando MS-DOS: dir /s > [nombre de fichero].txt o cualquier otro procedimiento que arroje resultados similares. |
| | d | Informe descriptivo del proceso de grabación y archivo | Informe pormenorizado que detalle el proceso seguido. | Según modelo PNOA. Anexo III "Grabación VF" |
| 3 | | CONTROL DE CALIDAD | | |
| 3.1 | | Ejecución de los trabajos | | |
| | a | Control de calidad de los trabajos realizados. | <ul style="list-style-type: none"> Se garantizará que los procesos de trabajo y los productos generados cumplen con las presentes especificaciones técnicas, debiendo realizar un control de calidad que consiga estos objetivos. En este control se documentará expresa y adecuadamente el grado de cumplimiento de los mismos, según modelo PNOA. | |
| | b | Control visual. | Valoración de incidencias, censuras y conclusiones del control. | |
| 3.2 | | Productos a entregar | | |
| | a | Informe descriptivo del resultado del control de calidad. | Informe pormenorizado que detalle el cumplimiento en el proceso seguido en el control de calidad 3.1a | Según modelo PNOA, Anexo III "Control de Calidad VF" |
| | b | Informe Base de datos con los resultados de los controles visuales realizados. | Incluyendo los fotogramas con incidencias y detallando la incidencia (nubes, sombras...). 3.1b | |
| | c | Base de datos con los resultados de los controles geométricos y controles radiométricos realizados. | <ul style="list-style-type: none"> Control de calidad de la fecha de vuelo y altura solar de la toma. Control de calidad del tamaño de píxel (GSD): medio para toda la pasada y de cada fotograma por pasada. Control de calidad del recubrimiento entre fotogramas: longitudinal y transversal. Control de calidad de la longitud máxima de una pasada y de la solución adoptada para las pasadas interrumpidas. Control de calidad de verticalidad de la cámara. Desviación de la verticalidad de la cámara. Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos. Control de calidad de la deriva. Control de calidad de la distancia de los centros de proyección a las estaciones de referencia GNSS. Control de calidad de la cobertura de la zona de vuelo. | Si hubiera varios bloques, se incluirá para cada uno la correspondiente base de datos de control de calidad descrita en este apartado. |
| | d | Fichero shapefile con los resultados de los controles de calidad geométricos realizados. | Será generado a partir de la base de datos anterior. | |
| | e | Informe resumen del control de calidad | Descripción de los controles geométricos, radiométricos y visuales realizados, así como conclusiones sobre los resultados y adecuación del vuelo para la generación de ortofoto. | Formato pdf |
| 4 | | ENVÍO DE PRODUCTOS | | |
| 4.1 | | Productos a entregar | | |
| | a | Cuadro de control de envío de productos | Listado y control de productos entregados. | Según modelo PNOA. Anexo III "Envío de Productos VF" |

ANEXO II

Listado de especificaciones técnicas de obligado cumplimiento para la realización de la ortorrectificación fotogramétrica:

| ESPECIFICACIONES PARA LA IFICACIÓN (eOF25/2024) | | | |
|---|--|---|---|
| | Fase / Parámetro | Especificaciones | Detalles |
| 1. | SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA | | |
| | a | Sistema Geodésico de Referencia | ETRS89 Todo el trabajo se realizará en ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE de la Red Geodésica Nacional. |
| | b | Cotas ortométricas | Se utilizarán únicamente cotas ortométricas en todos los procesos de cálculo y en los productos finales con datos altimétricos |
| | c | Modelo de geoide: Transformación de alturas elipsoidales a cotas ortométricas | Para realizar la transformación de alturas elipsoidales a cotas ortométricas, se utilizará el modelo de geoide EGM2008-REDNAP (Adaptación del geoide mundial EGM08 a España), suministrado por el Instituto Geográfico Nacional de España, para la transformación de altitudes episódicas a ortométricas. https://datos-geodesia.ign.es/geoide/ |
| | d | Proyección cartográfica | UTM Referido al Huso 30 . |
| | e | Distribución de hojas | Distribución 1:10.000, de la división en 4 x 4 de las hojas MTN50 oficiales, basadas en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio. Descarga: https://www.ign.es/web/ign/portal/cbg-area-cartografia . El corte de hojas se obtendrá aplicando con un rebase de 100 metros con respecto a las cuatro esquinas teóricas, redondeado a múltiplos de 10 m. |
| 2. | APOYO DE CAMPO | | |
| 2.1. | Configuración de los bloques y distribución de puntos de apoyo para aerotriangulación | | |
| | a | Fuente de datos | Se podrán utilizar puntos de apoyo ya existentes u obtener puntos nuevos . En caso de puntos de apoyo ya existentes, se deberá utilizar puntos de apoyo que pertenezcan o deriven de bases de datos de organismo cartográficos oficiales siempre que: - la ubicación de los puntos esté de acuerdo con la distribución establecida en este pliego de especificaciones técnicas. - la distribución de los puntos y su calidad garanticen las condiciones finales del resultados y precisión final de la Ortofoto que se contrata. - hayan sido observados mediante técnicas GNSS en ETRS89, cumpliendo con las especificaciones PNOA. - en el supuesto que sea necesaria la toma de puntos adicionales de apoyo para garantizar las precisiones del producto final, la empresa deberá tomarlos acorde con las especificaciones. También se podrán utilizar vértices geodésicos vigentes en los casos que sean visibles y viable su determinación. |
| | b | Tamaño mínimo y máximo de un bloque | <ul style="list-style-type: none"> Mínimo: 2 hojas MTN50 en longitudinal x 2 hojas MTN50 en transversal. Máximo: 3 hojas MTN50 en longitudinal x 3 hojas MTN50 en transversal. - Otras configuraciones diferentes deberán ser consultadas previamente con el Responsable del contrato por parte de la Administración. - MTN oficiales. |

| | | | | |
|-------------|---|---|--|--|
| | c | Distribución de puntos con apoyo de campo para aerotriangulación con datos GNSS / INS de vuelo | <p>Sensor matricial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntos dobles en las esquinas del bloque - Un punto de chequeo en cada esquina de hoja MTN50 oficial. <p>Los puntos de apoyo estarán situados fuera de la zona a ortoprojectar para evitar extrapolaciones en la zona de trabajo.</p> <p>En caso de configuración lineal de vuelo, se añadirán puntos de chequeo adicionales cada 20 fotogramas a lo largo de la pasada.</p> | <p>En caso de que ocurran incidencias en el registro de datos GNSS / INS, se aplicarán otras alternativas:</p> <p><u>Si los centros proyectivos se han procesado de manera relativa</u> Apoyo de campo para aerotriangulación con datos GNSS de vuelo con pasadas transversales: - Puntos dobles en las esquinas del bloque - Un punto de chequeo en cada esquina de hoja MTN50 oficial.</p> <p>Las pasadas transversales se podrán reemplazar por cadenas de puntos de apoyo situados en las zonas de solape entre pasadas</p> <p><u>Si los centros proyectivos no se han medido/procesado correctamente durante el vuelo:</u> 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</p> <p>Los puntos de apoyo estarán situados fuera de la zona a ortoprojectar para evitar extrapolaciones en la zona de trabajo</p> |
| 2.2. | | Ejecución de los trabajos (puntos nuevos) | | |
| | a | Instrumentos a emplear | Receptores GNSS de doble frecuencia | |
| | b | Estaciones de referencia | <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 - Las observaciones que se realicen para establecer enlaces con las redes oficiales, tendrán una duración mínima de 1 hora | En su caso se podrá usar la Red Geodésica GNSS de la Comunidad de Madrid integrada en la Red Geodésica Nacional de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNSS), u otras integradas. |
| | c | Método de observación de los puntos de apoyo | Método de posicionamiento estático rápido . | También se podrá usar RTK sobre la red geodésica de estaciones permanentes GNSS (ERGNSS) oficiales, siempre que cumpla con las precisiones de este pliego. |
| | d | Condiciones de observación de los puntos de apoyo | <ul style="list-style-type: none"> - 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. |
| 2.3. | | Precisiones | | |
| | a | Precisión de las líneas-base | 5 mm ± 1 parte por millón (mm/Km) | |
| | b | Precisión de los puntos de apoyo | <ul style="list-style-type: none"> - Planimetría: RMSE ≤ 0,10 m - Altimetría: RMSE ≤ 0,15 m | RMSE: Root Mean Square Error (Error Medio Cuadrático), XYZ |
| 2.4. | | Resultados finales | | |
| | a | Planimetría | Coordenadas UTM H30 (ETRS89) | |
| | b | Altimetría | Cotas ortométricas | Ver apartados 1.b y 1.c Para los puntos de apoyo de archivo (preexistentes), se recalcularán las cotas ortométricas con el nuevo modelo de geoide EGM2008-REDNAP . Si no se dispone de las alturas elipsoidales, se calcularán éstas previamente a partir de las cotas ortométricas considerando el modelo de geoide empleado en los cálculos iniciales . |
| 2.6. | | Productos a entregar (del apoyo realizado o del ya existente) | | |

| | | | |
|-------------|--|---|--|
| a | Fotogramas pinchados | Fotogramas digitales con: - los puntos de apoyo y chequeo señalados y rotulados - los vértices REGENTE empleados rotulados | Formato JPEG |
| b | Ficheros del apoyo realizado (solo en caso de puntos de apoyo nuevo) | 1) Ficheros GNSS de apoyo: - Fichero de las observaciones brutas GNSS registradas - Ficheros ASCII en formato RINEX - Un fichero para cada vértice REGENTE y cada punto de apoyo. 2) Cálculo de líneas base. Fichero ASCII con el resultado del cálculo de las líneas base. 3) Cálculo y compensación de las coordenadas de los puntos de apoyo. Fichero ASCII. | Solo en caso de puntos de apoyo nuevo. |
| c | 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, y huso UTM. - Cota ortométrica y altura 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 y reseña original de campo del elemento con indicación del Norte. | En caso de puntos de archivo (existentes) se añadirán sus correspondientes reseñas. |
| d | Base de datos de puntos de apoyo | Listado de los puntos de apoyo, tanto ya preexistentes como tomados nuevos, indicándolo. Se indicará si han sido usados, y para los no usados que se quisieron usar se indicará el motivo (desaparecido, dudoso, etc.) y observaciones. | Según modelo PNOA. Integrada en una tabla incluida en la base de datos de aerotriangulación |
| e | Gráficos del apoyo | Gráficos en formato shp de los puntos de apoyo y chequeo generado a partir de la bdd y vértices empleados. | Elementos que deben figurar en los gráficos: - Posición exacta de los Puntos de Apoyo fotogramétrico y su número de orden, ya sean nuevos o de archivo preexistentes. - En su caso, posición de los vértices geodésicos empleados con su identificador |
| f | Informe descriptivo del proceso de apoyo de campo | Informe pormenorizado que detalle el proceso seguido. | Según modelo PNOA, Anexo III "Apoyo de campo", y en su caso memoria pdf. |
| 3. | AEROTRIANGULACIÓN | | |
| 3.1. | Ejecución de los trabajos | | |
| a | Método | Obligatoriamente digital, utilizando parámetros GNSS / IMU de vuelo. Sistema de referencia altimétrico: se utilizarán exclusivamente cotas ortométricas , tanto en el proceso de cálculo como en los resultados finales | Ver puntos 1b y 1c. |
| 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 de cada zona de solape transversal que enlace modelos, enlace también pasadas. |
| c | Ajuste del bloque | Ajuste simultáneo por haces de rayos, con parámetros GNSS / IMU | |
| d | Zona a recubrir | Se aerotriangularán completas todas las hojas 1:10.000 incluidas total o parcialmente en el territorio de la Comunidad de Madrid, incluido anejo. | División de hojas, ver punto 1e de este anexo |
| e | Puntos de chequeo | Como comprobación del cálculo de la aerotriangulación, se incluirán puntos de chequeo en ETRS89 de precisión al menos 1/3 del RMS final del producto, pudiendo incluirse los vértices geodésicos vigentes de la red de orden inferior (ROI). | Podrán usarse también puntos de apoyo que no se hayan usado en el apoyo fotogramétrica previo, siempre que cumplan la precisión indicada. |
| 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. | |
| 3.2. | Precisiones | | |
| a | Precisión interna del ajuste del bloque | RMSE < 1/2 del tamaño del píxel del sensor (micras) | |
| b | Precisión planimétrica final | RMSE < GSD_vf (metros) | GSD_vf : Ground Sample Distance (tamaño del píxel en el terreno -metros-) del fotograma. |
| c | Precisión altimétrica final | RMSE < GSD_vf (metros) | |

| | | | | |
|-------------|---|---|--|---|
| | d | Residuo máximo en los puntos de control | < 1,5 veces el GSD_vf | |
| 3.3. | Productos a entregar | | | |
| | a | Datos del cálculo de la aerotriangulación | Ficheros de entrada y salida del cálculo | Con toda la información de ajuste, residuos, coordenadas resultantes, etc... |
| | b | Base de datos del vuelo aerotriangulado | Parámetros de orientación de los fotogramas (X, Y, Z, Ω , Φ , K) | Según criterio de signos y orígenes, y formato acorde con el proyecto PNOA. |
| | c | Gráficos del canevas | En formato shp con la posición exacta de los puntos del canevas, generados a partir de la BBDD de AT | |
| | d | Informe descriptivo del proceso de aerotriangulación | Informe pormenorizado que detalle el proceso seguido. | Según modelos PNOA, Anexo III "Aerotriangulación". |
| 4 | GENERACIÓN DE UN MOSAICO DE ORTOFOTO PROVISIONAL (Ortofoto Rápida) | | | |
| 4.1 | Generación de ortofoto rápida | | | |
| | a | Obtención de la ortofoto rápida | Se realizará a partir de los fotogramas orientados tras la realización de la aerotriangulación del trabajo. Se usará un MDE anterior ya preexistente sin revisión o adaptación de cambios, pero con paso de malla y precisión requerida nominalmente para las precisiones de la ortorrectificación final. La ortofoto incluirá líneas de costura automática (seam radiometric) sin edición y un ajuste cromático automático realista (tipo ATRPol o similar). | No será necesario aplicar retoques estéticos (mejoras radiométricas), ni edición de láminas de agua. |
| 4.2 | Productos a entregar | | | |
| | a | Ficheros imagen mosaico comprimido | Se entregarán mosaico global a 3 bandas (RGB) a 8 bit por canal de toda la Comunidad de Madrid en formato ECW con factor de compresión 10. | |
| | b | Informe descriptivo del proceso de ortorrectificación rápida | Informe del proceso seguido en la ortofoto rápida | Según modelo PNOA, Anexo III "Ortofoto RAP." |
| 5 | MODELOS DIGITALES DE ELEVACIONES (MDE) | | | |
| 5.1. | Modelo Digital del Terreno (MDT) | | | |
| | a | Objetivo | Obtener un modelo del terreno a nivel del suelo natural. Sistema de referencia altimétrico: se utilizarán exclusivamente cotas ortométricas , tanto en el proceso de cálculo como en los resultados finales | Ver puntos 1b y 1c. |
| | b | Obtención de un MDT | El MDE se obtendrá mediante estereocorrelación automática del vuelo contratado ; o a partir de modelos digitales de elevaciones preexistentes generados por LiDAR o estereocorrelación, editándolos para adaptarlos a la situación actual del vuelo contratado. | En los casos en los que puedan ser utilizados modelos digitales de elevaciones preexistentes, procederán originariamente de organismos cartográficos oficiales y cumplirán los siguientes condicionantes: - Cumplirán estrictamente las precisiones exigidas en este pliego de especificaciones técnicas. - Deberá proceder de captura en fechas lo más próximas posible a la fecha del vuelo del presente contrato. - Será objeto de edición para revisión y actualización mediante observación estereoscópica y edición 3D en zonas de cambio detectadas sobre la ortofoto rápida a fecha del vuelo que se esté ortoproyectando. |
| | c | MDT en formato GRID | Se procederá a obtener un MDT de malla regular mediante interpolación. El paso de malla del MDT será de al menos 5m x 5m | Todos los puntos de la malla tendrán coordenadas X,Y UTM enteras, múltiplos del paso de malla. |
| | d | Líneas de ruptura de elementos naturales ("breaklines") y tratamientos de láminas de agua | EL MDT debe contener líneas de ruptura en aquellos lugares en los que no quede suficientemente definido el relieve con la malla de puntos LiDAR o de estereocorrelación fotogramétrica. La cota de las láminas de agua (embalses y lagos) deberá ser constante e igual a la de la orilla si la diferencia entre cota MDT y la supuesta real del agua es igual o superior a 2 x RMSE del MDT. | Se añadirán y editarán las líneas de ruptura mediante trazado manual estereoscópico En los MDT preexistentes con líneas de ruptura se actualizará y corregirá con trazado manual estereoscópico en las zonas de cambio que se aprecien deformadas sobre la ortofoto rápida. |

| | | | |
|-------------|--|--|---|
| e | Precisión de los MDT: error medio cuadrático | RMSE \leq 1 m | |
| f | Precisión de los MDT: error máximo | \leq 2 m en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con error superior a 4 m | Se eliminarán todos los errores groseros, puntos fugados o hundidos |
| g | Corte de ficheros MDT | De acuerdo al corte rectangular establecido por hojas MTN25 oficiales (1:25.000) | Las coordenadas de las esquinas de hoja serán las oficiales aprobadas por el Consejo Superior Geográfico (Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio). |
| 5.2. | Modelo Digital de Superficie para Ortofoto (MDO) | | |
| a | Objetivo | Obtener un modelo digital de elevaciones específico para la correcta ortorrectificación geométrica de las imágenes aéreas , incluso en las carreteras, viaductos, diques, etc. | |
| b | Método de obtención | A partir del MDT introduciendo las líneas de ruptura artificiales. | |
| c | Líneas de ruptura de elementos artificiales ("breaklines") | EL MDO debe contener líneas de ruptura en aquellos elementos artificiales como presas, terraplenes, etc, en los que no quede suficientemente definida la estructura con la malla de puntos LiDAR o por estereocorrelación, así como adicionalmente en puentes, viaductos , etc. para evitar la deformación de la imagen de dichas estructuras en la ortofoto. | Se añadirán y editarán las líneas de ruptura artificiales mediante trazado manual estereoscópico en las zonas de cambio que se aprecien deformadas sobre la ortofoto rápida, para su actualización y corrección. |
| d | MDO en formato GRID | Se procederá a obtener el MDO de malla regular mediante interpolación del MDT+ las Líneas de ruptura artificiales editadas. El paso de malla del MDO será de al menos 5m x 5m . | |
| e | Precisión de los MDO: error medio cuadrático | RMSE \leq 1 m | |
| f | Precisión de los MDO: error máximo | \leq 2 m en el 95% de los casos. No podrá haber ningún punto con error superior a 4 m. | |
| g | Corte de ficheros MDO | De acuerdo al corte rectangular establecido por hojas MTN25 oficiales (1:25.000) | Las coordenadas de las esquinas de hoja serán las oficiales aprobadas por el Consejo Superior Geográfico (Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio). |
| 5.3. | Productos a entregar | | |
| a | Ficheros del MDT | Grid editado , en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla al menos 5m x 5m | Hojas MTN25 oficiales. |
| b | Ficheros del MDO | Grid editado , en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla al menos 5m x 5m | Hojas MTN25 oficiales. |
| c | Líneas de ruptura del terreno ("breaklines") | Fichero shapefile. | Se entregarán las líneas de ruptura naturales y artificiales en dos capas distintas |
| d | Informe descriptivo del proceso de generación de MDE | Informe pormenorizado que detalle el proceso seguido. | Según modelo PNOA, Anexo III "MDE". |
| 6 | ORTOFOTO DEFINITIVA (Básica) | | |
| 6.1. | Ejecución de los trabajos | | |
| a | Método | Flujo de trabajo exclusivamente digital | - Generado a partir del MDO ya actualizado (Modelo Digital de superficie para Ortofoto) - Interpolación bilineal o bicúbica |
| b | Ortofotos a generar | Ficheros Ortofotos multispectrales RGBI (4 bandas), 16 bit por banda. | |
| c | Tamaño de píxel | Al menos 0,25 m | |
| d | Profundidad de color | 16 bits por banda en toda la Comunidad de Madrid. | |
| e | Orientación de las imágenes | Norte UTM | |
| f | Radiometría interna de las ortofotos | Las imágenes procesadas deben hacer un uso efectivo de todos los bits según la resolución radiométrica de cada cámara, evitando la aparición de niveles digitales vacíos y saturaciones en los extremos del histograma. La valoración de estos parámetros se realizará sobre la imagen reescalada linealmente a 8 bits que mantendrá su aspecto, debiendo ser el número de niveles digitales vacíos inferior al 10% y las saturaciones en los extremos del histograma para cada banda inferiores al 0,5% de píxeles. | - Para el cálculo de las estadísticas radiométricas se considerarán únicamente las zonas terrestres, no se tendrán en cuenta zonas sin recubrir fotográficamente que formen parte de una hoja, ni zonas de mar. - No se requiere la generación de las imágenes GeoTIFF de 8 bits, ni su entrega. |

| | | | |
|-------------|--|--|---|
| g | Equilibrado radiométrico del conjunto de imágenes | - Equilibrado Automático. - Filtros de enfoque. Unidad para el equilibrado: Conjunto del trabajo | - Tipo ATRPOL - Se deberá garantizar continuidad cromática entre todas las hojas de las zonas de trabajo ("ortofoto continua") e individualmente en cada hoja 1:10.000 (ver punto 1e de este anexo), preservando el color natural sin dominantes y permitiendo la fotointerpretabilidad de los cultivos. - Si se aplicara "dodging", debe ser lo más suave posible para no "aplanar" la radiometría de la imagen |
| h | Cosido de ortorrectificaciones | -Se ortoprojectarán todas las fotos , para utilizar sólo la parte más central de cada una. - Trazado automático de la línea de mosaico mediante algoritmo de "mínimos cambios radiométricos" (Seam Radiometric) con edición manual de aquellas que dificultaran la fotointerpretación. | El mosaico se realizará sin volver a remuestrear ninguna ortofoto : cada píxel del mosaico final ha debido ser interpolado una sola vez en todo el proceso. |
| i | Zonas censuradas por motivos de seguridad militar | Las zonas eliminadas por la censura se mantendrán tal como vienen en la fotografía original, con su resolución degradada, sin enmascarar | Se generará un fichero shp con la delimitación de los contornos de las zonas censuradas. |
| J | Corte de imágenes por hojas | - Según distribución de hojas 1:10.000, de la división en 4 x 4 de las hojas MTN50 oficial. - Rectángulo circunscrito con rebase mínimo de 100 metros con respecto a las 4 esquinas teóricas, debiendo ser las coordenadas de las esquinas múltiplos de 10 metros. - Se considera esquina superior izquierda de la imagen, la esquina superior izquierda del píxel superior izquierdo. | Ver punto 1e de este anexo. |
| k | Sistema geodésico de referencia | Las ortofotos serán generadas en ETRS89, incluidos los mosaicos globales finales | |
| 6.2. | Precisión geométrica | | |
| a | Error medio cuadrático | ≤ 0,50 m | El control se realizará mediante el levantamiento con GNSS de una muestra de puntos sobre algunas zonas de trabajo elegidas al azar, a realizar sobre un 10 % de los bloques fotogramétricos. |
| b | Error máximo en cualquier punto | ≤ 1,00 m en el 95% de los casos No podrá haber ningún punto con un error superior a 2 m | En puntos bien definidos con precisión 1/3 del RMS. No se admitirán errores groseros. |
| c | Discrepancias máximas entre ortofotos de fotogramas contiguos y deformaciones | Deformaciones no apreciables a escala de representación 1:5.000 (≤ 1 m), 4 x GSD de ortofoto: | La calidad geométrica de la ortofoto debe garantizar la digitalización planimétrica para escalas de representación 1:5.000 para especificaciones BTA de la Comunidad de Madrid. |
| 6.3. | Productos a entregar | | |
| a | Ortofotos RGBI sin comprimir, equilibradas radiométricamente, mosaicadas y cortadas según división de hojas 1:10.000 | - Formato GeoTIFF , RGBI 16 bits por banda. - Además se incluirá el fichero TFW. - Corte de hoja 1:10.000. | - Geotiff conforme con las especificaciones INSPIRE sobre ortoimágenes. - ETRS89 UTM H30. - Los píxeles exteriores sin datos tendrán fondo transparente. - División de hojas, ver punto 1e de este anexo. |
| b | Fichero TFW en ETRS89 cada GeoTIFF | La esquina superior izquierda del píxel superior izquierdo de cada hoja tendrá obligatoriamente coordenadas UTM H30 (ETRS 89) exactas, múltiplo de 10 metros. | - Las coordenadas que deben figurar en el fichero TFW serán múltiplos de 10 m con un incremento de + 1/2 píxel en x y - 1/2 píxel en y ya que se refieren al centro del píxel. De esta forma, los múltiplos enteros de 10 m corresponderán a la esquina superior izquierda del píxel |
| c | Versión de ortofotos en RGB comprimido. | Ortofotos por hojas 1:10.000, RGB formato COG con compresión 6, 8 bits por banda. | - Procedentes de los ficheros GEOTIFF 16 bit RGBI. - División de hojas ver el punto 1e de este anexo. |
| d | Ortomosaico de toda la Comunidad de Madrid continuo | Mosaicado continuo de toda la Comunidad de Madrid, RGB, formatos COG (factor 6) y ECW (factor 10), 8 bits por banda. | Los píxeles exteriores sin datos tendrán fondo transparente. |
| e | Líneas de mosaico del cosido de ortorrectificación | Fichero de polígonos en formato shapefile con identificación del número de fotograma usado con fecha y hora de toma. | |
| f | Contorno zonas censuradas | Fichero de polígonos en formato shapefile con la delimitación de las zonas censuradas en las que se ha degradado la resolución. | |

| | | | | |
|-------------|---|--|--|--|
| | g | Informe descriptivo del proceso de generación de ortofotos | Informe pormenorizado que detalle el proceso seguido. | Según modelos PNOA, Anexo III "Ortofoto def." |
| 7 | GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS | | | |
| 7.1. | Ejecución de los trabajos | | | |
| | a | Grabación productos y documentos | Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA . | Previamente a la entrega, se podrá comprobar que el modelo de los discos duros SATA es adecuado para el Responsable del contrato por parte de la Administración. |
| | b | Almacenamiento de los ficheros de proyecto | La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía obligatorio, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos. | |
| | c | Número de copias | Se deberá proporcionar dos copias de cada producto. Para ello entregarán dos juegos de discos SATA, preferentemente de marcas diferentes, con todos los entregables y formatos solicitados. | |
| | d | Embalaje de los dispositivos de almacenamiento | Los discos, material o dispositivos entregados estarán provistos de un sistema de embalaje y almacenamiento que los proteja de polvo y evite golpes o cualquier otra circunstancia que pueda deteriorarlos. | |
| | e | Estructura de almacenamiento y nomenclatura de los ficheros | Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo y nomenclatura de ficheros utilizada en el proyecto PNOA. | https://pnoa.ign.es/web/portal/pnoa-imagen/especificaciones-tecnicas |
| | f | Entregas parciales. Entregas provisionales de algunos productos. | Los avances de la ortorrectificación (ortofoto rápida) u otras entregas parciales que resulten necesarias, se podrán realizar mediante transferencias telemáticas (Dropbox o similar), previo acuerdo con el Responsable del contrato por parte de la Administración. | Se remitirá el cuadro de control de envío de productos acompañando a cada entrega que se realice. |
| | g | Copia en nube | La empresa adjudicataria proveerá también una copia de los ficheros de los productos a entregar, excepto los ficheros referidos en el punto 6.3a de este anexo , en la nube, y proporcionará claves de acceso telemático libre al Centro Regional de Información Cartográfica. | - No podrá ser FTP - Durante el periodo de garantía obligatorio |
| 7.2. | Productos a entregar | | | |
| | a | Discos y lector | Los discos SATA referidos en el punto 7.1 de este anexo se entregarán junto a otro lector SATA doble compatible con dichos discos. | Lector USB 3.0 o superior. |
| | b | Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento | Fichero ASCII (.txt) con detalle de carpetas, subcarpetas y ficheros. | Mediante comando MS-DOS: dir /s > [nombre de fichero].txt o cualquier otro procedimiento similar. |
| | c | Informe descriptivo del proceso de archivo | Listado indicando los ficheros enviados y apartado. | Según modelo PNOA, Anexo III "Grabación OF" |
| 8 | CONTROL DE CALIDAD | | | |
| 8.1. | Ejecución de los trabajos | | | |
| | a | Control de calidad de los trabajos realizados. | <ul style="list-style-type: none"> Se garantizará que los procesos de trabajo y los productos generados cumplen con las presentes especificaciones técnicas, debiendo realizar un control de calidad que consiga estos objetivos. En este control se documentará expresa y adecuadamente el grado de cumplimiento de los mismos, según modelo PNOA. | |
| | b | Control visual | Valoración de incidencias, color, etc. | Para escala de revisión 1:5.000 |
| 8.2. | Productos a entregar | | | |
| | a | Informe descriptivo de los resultados del control de calidad. | Informe pormenorizado que detalle el cumplimiento en el proceso seguido en el control de calidad 8.1 | Según modelo PNOA. Anexo III "Control Calidad OF" |
| | b | Informe resumen del control de calidad. | Documento en el que se describen los controles de calidad internos aplicados y resultados de los mismos para comprobar la calidad radiométrica, visual y geométrica de las ortofotos generadas. | Formato pdf |
| 9 | ENVÍO DE PRODUCTOS | | | |
| | Productos a entregar | | | |
| | a | Cuadro de control de envío de productos | Chequeo del envío de ficheros y documentación de este pliego. | Según modelo PNOA, Anexo III "Envío de Productos OF". |



Subdirección General de Estudios Territoriales y Cartografía.
Dirección General de Urbanismo
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
AGRICULTURA E INTERIOR

ANEXO III

Formularios de informes descriptivos de los procesos y de Control de Calidad

Este anexo se pone a disposición de los licitadores en fichero llamado
06112023_ANEXO_3_Informes_iVF22_iOF25-24.xlsx