

### III. OTRAS DISPOSICIONES

#### MINISTERIO DE FOMENTO

**17345** *Resolución de 29 de noviembre de 2018, del Centro Nacional de Información Geográfica, por la que se publica el Convenio con la Comunidad Autónoma de Cataluña, para el desarrollo del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.*

Con fecha 15 de noviembre de 2018 fue suscrito, previa tramitación reglamentaria, el Convenio entre el Centro Nacional de Información Geográfica y la Comunidad Autónoma de Catalunya para el desarrollo del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.

Y en cumplimiento de lo establecido en el apartado 8 del artículo 48 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, del Régimen Jurídico del Sector Público sobre Convenios suscritos por la Administración General de Estado o alguno de sus organismos públicos o entidades de derecho público vinculados o dependientes, procede la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de dicho Convenio que figura como anexo a esta Resolución.

Madrid, 29 de noviembre de 2018.—El Presidente del Centro Nacional de Información Geográfica, Lorenzo García Asensio.

#### ANEXO

##### **Convenio entre el Centro Nacional de Información Geográfica y la Comunidad Autónoma de Catalunya para el desarrollo del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea**

De una parte, el Sr. don Lorenzo García Asensio, Presidente del Centro Nacional de Información Geográfica (en adelante CNIG), Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Fomento a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, en virtud de lo establecido en el artículo 3º del Estatuto del CNIG, aprobado por Real decreto 663/2007, de 25 de mayo («Boletín Oficial del Estado» de 5 de junio), y Director General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en virtud de su nombramiento por Real Decreto 980/2018, de 27 de julio («Boletín Oficial del Estado» del 28).

Y de otra, el Sr. Jaume Massó i Cartagena, Director del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (en adelante ICGC), entidad de derecho público de la Generalitat de Catalunya, sometida al ordenamiento jurídico privado y creada por la Ley 2/2014, artículo 152, de 27 de enero, «de medidas fiscales, administrativas, financieras y del sector público» («DOGC» número 6551, de 30 de enero), haciendo uso de las facultades que tiene concedidas de acuerdo con la escritura de apoderamiento otorgada ante el Notario del Ilustre Colegio de Barcelona, Sr. Adolfo Bujarrabal Antón, en fecha veintiuno de febrero de 2017 y con número de protocolo 278/2017.

Ambas partes se reconocen mutuamente, en la calidad con que cada uno interviene, la capacidad legal necesaria para suscribir este Convenio, y a tal efecto,

#### EXPONEN

Primero.

Que el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, tiene por finalidad, entre otras, la de producir y desarrollar los trabajos de carácter geográfico que demande la sociedad, con especial dedicación a la realización de proyectos basados en tecnologías avanzadas, programas de investigación y desarrollo, y prestación de asistencia técnica en el ámbito de las ciencias y técnicas geográficas, todo ello en un marco estratégico común con la Dirección General del Instituto Geográfico

Nacional, tal y como se establece en los artículos 122.2 de la Ley 37/1988 de Presupuestos Generales del Estado para 1989, de 28 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 29), por la que se crea el CNIG, así como en los artículos 4 y 5 del Estatuto del CNIG, aprobado por Real Decreto 663/2007, de 25 de mayo («Boletín Oficial del Estado» de 5 de junio).

Segundo.

En este sentido, el artículo 5.6.d) del Estatuto del CNIG contempla que entre las funciones a ejercer por este Organismo Autónomo se encuentra «la cooperación con las Administraciones Autonómicas y Locales para lograr la máxima eficacia en el cumplimiento de sus fines y la suscripción de Acuerdos y Convenios con las distintas Administraciones públicas y con el sector privado para la producción, distribución y comercialización de productos y servicios cartográficos».

Tercero.

Que el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña (ICGC) tiene como finalidad la realización de las tareas técnicas de desarrollo de la información cartográfica en el ámbito de las competencias de la Generalitat de Catalunya, y que entre las funciones que le han sido encomendadas por la ley 16/2005 del Parlamento de Catalunya, de 27 de diciembre, de la información geográfica y del Institut Cartogràfic de Catalunya, se encuentra la «elaboración y actualización de las coberturas de imagen métrica del territorio de Catalunya, con sensores activos y pasivos».

Cuarto.

Que es de interés de ambas partes, coordinar sus actuaciones en materia de información geográfica, de manera que se satisfaga las necesidades de ambas Administraciones Públicas firmantes, se garantice la producción de información cartográfica y geográfica en forma coordinada y eficiente, que sea posible combinar de forma coherente datos geográficos de diversas fuentes para que puedan ser compartidos entre los integrantes del Sistema Cartográfico Nacional.

Por todo ello, ambas partes han considerado la conveniencia de establecer el presente Convenio con arreglo a las siguientes

#### CLÁUSULAS

Primera. *Objeto del convenio.*

El presente Convenio tiene por objeto la coordinación de actuaciones conjuntas para la obtención de coberturas de vuelo fotogramétrico digital, de ortoimágenes digitales en color, con resolución de veinticinco centímetros, y del modelo de elevaciones del terreno de alta resolución asociado a dichas ortofotografías, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Catalunya.

Segunda. *Realización del convenio.*

Las actuaciones conjuntas contempladas en el marco de este Convenio, por el CNIG y el ICGC, serán:

- Captura, en el año 2018, de una cobertura de fotografías aéreas con resolución de 35cm de un tercio de la comunidad y de 22 cm de los dos tercios restantes.
- Control de calidad del vuelo fotogramétrico.
- Generación, en el año 2018, de las ortofotos a 25 cm de tamaño de pixel, de toda la Comunidad.
- Control de calidad de las ortofotos.

• Entrega de las ortofotos generadas a partir del vuelo realizado por el AMS durante los años 1945-46 (AMS Serie A).

La Comisión de seguimiento, que se establece en la cláusula séptima de este Convenio, se encargará de establecer el Plan de Trabajo definiendo las tareas a realizar de acuerdo al presupuesto máximo fijado en este Convenio.

Los trabajos de producción se realizarán conforme a las especificaciones técnicas pactadas para el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.

*Tercera. Obligaciones del ICGC.*

El ICGC asume la realización del vuelo fotogramétrico de 35 cm de tamaño de pixel de un tercio de la comunidad y de 22 cm de los dos tercios restantes, y la realización de las ortofotos de 25cm de tamaño de pixel de toda la Comunidad.

Asimismo, asume el compromiso de financiar el sobrecoste que supone la mejora de la resolución del vuelo a 22 cm, en lugar de a 35 cm, y de la mejora de la calidad de las ortofotos de 25 cm correspondientes.

Las características de los productos se ajustarán a lo recogido en las especificaciones del anexo I.

El ICGC entregará al CNIG, antes del 1 de diciembre de 2018:

1. Copia digital del vuelo fotogramétrico realizado en 2018.
2. Copia digital de las ortofotos y demás productos, generados a partir del vuelo fotogramétrico anterior (apoyo, aerotriangulación, MDE, líneas de mosaico, etc.).
3. Copia digital de las ortofotos y demás productos asociados (aerotriangulación, MDE, líneas de mosaico, etc), generados a partir del vuelo realizado por el AMS durante los años 1945-46 (AMS Serie A).

La entrega de los productos se efectuará conforme a las especificaciones del anexo I, junto con la documentación complementaria también relacionada en dicho anexo.

*Cuarta. Obligaciones del CNIG.*

Para el cumplimiento del objeto del presente Convenio, el CNIG asumirá la realización de los controles de calidad del vuelo fotogramétrico y de las ortofotos, y asumirá la financiación de la cobertura de vuelo de 35 cm y de las ortofotos de 25 cm generadas a partir de este, de toda la Comunidad.

El CNIG informará al ICGC de los resultados de los controles de calidad.

*Quinta. Financiación del convenio.*

La financiación del objeto del presente convenio se realizará por las partes del siguiente modo:

El CNIG asumirá el coste del vuelo fotogramétrico de 35cm y el coste de la ortofoto de 25 cm que se obtendría a partir de él. Todo ello con el siguiente coste:

Concepto	Año	Unidad	Total - Euros
Vuelo fotogramétrico de 35 cm + ortofoto de 25 cm en una superficie de 32.113 km <sup>2</sup> .	2018	14,48 €/km <sup>2</sup>	464.996,24
Total .....			464.996,24

El CNIG además asumirá el coste del control de calidad, con medios propios, valorado en 40.141,25 euros.

El ICGC se compromete a tomar en cuenta los dictámenes de los informes relativos al control de calidad suministrados por el CNIG a efectos de concluir y certificar los trabajos.

El ICGC asumirá el coste de la mejora de la resolución del vuelo y de la calidad de la ortofoto en dos tercios de la Comunidad, 21.409 km<sup>2</sup>. Todo ello con el siguiente coste:

Concepto	Año	Unidad	Total - Euros
Mejora de la resolución del vuelo y de la calidad de la ortofoto en una superficie de 21.409 km <sup>2</sup> .	2018	7,57 €/km <sup>2</sup>	162.066,13
Total .....			162.066,13

El presente Convenio conlleva, por tanto, un compromiso de gasto por parte del CNIG que asciende a la cantidad total de cuatrocientos sesenta y cuatro mil novecientos noventa y seis euros con veinticuatro céntimos (464.996,24 euros).

El CNIG abonará al ICGC las cantidades comprometidas, en el ejercicio 2018, con cargo al concepto presupuestario 17.102.495A.620 de los Presupuestos Generales del Estado una vez presentada la correspondiente factura y entregados por el ICGC, y validados por el CNIG, los productos detallados en el anexo I.

En ningún caso, la totalidad de las cantidades abonadas por el CNIG podrán superar el gasto máximo de 464.996,24 euros previsto.

*Sexta. Acceso a la información y titularidad de los resultados obtenidos.*

Copia digital del vuelo fotogramétrico, ortofotos y demás productos realizados en 2018.

La propiedad intelectual de la información aportada por las partes corresponde individualmente a las mismas, aunque la parte contraria podrá utilizarla libremente en el ámbito de sus competencias, incluida la capacidad de mostrarla y publicarla por medios telemáticos o convencionales. Dicha publicación llevará consigo la obligación de citar al propietario. Ello de acuerdo con lo previsto en el artículo 14, sobre difusión pública de la información cartográfica, del Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional (SCN), según el cual las Administraciones públicas integradas en el SCN podrán acceder gratuitamente a los productos y servicios cartográficos oficiales que precisen para el ejercicio de sus funciones públicas, de acuerdo con las especificaciones de sus productores.

La nueva información coproducida en régimen de colaboración (vuelo fotogramétrico, apoyo de campo, aerotriangulación, ortofotos, etc.), a partir de aportaciones de las partes que figuran en este Convenio, tendrá el régimen de propiedad intelectual compartida. Ambas partes podrán utilizar libremente esa información en el ámbito de sus competencias, incluida la capacidad de mostrarla y publicarla por medios telemáticos o convencionales. Dicha publicación llevará consigo la obligación de citar al copropietario.

Cada una de las partes podrá distribuir, en forma convencional o por Internet, o comercializar, por sí mismos o mediante terceros, la información y los productos resultantes de la realización de este Convenio, tanto digitalmente como en papel, ya sea directamente o como productos derivados de los originales.

Ambas instituciones podrán fijar individualmente el régimen de licencia de la información coproducida, incluyendo la posibilidad de ceder de forma individual los datos a terceros.

La distribución de los productos resultantes de la realización de este Convenio, en forma convencional o por Internet, por sí mismo o mediante terceros, por cualquiera de las partes firmantes de este Convenio, que se realice antes de la culminación del proceso de validación, mediante el control de calidad, conforme establece la cláusula tercera de este Convenio, deberá manifestar claramente el carácter provisional de la información geográfica que se distribuye.

Copia digital de las ortofotos procedentes del vuelo AMS 1945-46.

La propiedad de las ortofotos procedentes del vuelo AMS 1945-46 corresponde al ICGC. Estas ortofotos fueron realizadas por el ICGC a partir de una cesión de fotogramas por parte del Ministerio de Defensa / Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire. Dicha cesión está regulada mediante un Protocolo de Intenciones y un Convenio que obliga a citar la propiedad intelectual del Estado (MINISDEF/EA/CECAF) sobre el vuelo general de España realizado en los años 1945-1946 y del ICGC sobre las ortofotografías realizadas.

El IGN y CNIG podrá, sin embargo, utilizar las ortofotos procedentes del vuelo AMS 1945-46 en el ámbito de sus competencias, con la obligación de citar a los copropietarios (MINISDEF/EA/CECAF-ICGC). Las ortofotos históricas objeto de este Convenio no podrán ser comercializadas por el IGN y CNIG, por sí mismo o mediante terceros, tanto digitalmente como en papel, ya sea directamente o como productos derivados de los originales.

#### Séptima. *Comisión de Seguimiento.*

A la firma del Convenio se constituirá una Comisión de Seguimiento integrada por tres representantes de cada una de las partes.

Los miembros de cada una de las partes de la Comisión de Seguimiento serán designados, respectivamente, por el Presidente del CNIG y por el Director del ICGC.

El funcionamiento de la Comisión de Seguimiento se regirá por la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, debiéndose reunir cuando lo solicite alguna de las partes y, en todo caso, al menos una vez al año.

Esta Comisión de Seguimiento se encargará de:

- Dirimir los conflictos o controversias que pudieran surgir en el uso de la ejecución, aplicación o interpretación de este Convenio.
- Redactar informes sobre la realización del Convenio dirigidos a las partes firmantes del mismo.
- Establecer el Plan de Trabajo y supervisar su cumplimiento.
- Proponer prórrogas del presente Convenio, si el trabajo que deba desarrollarse lo aconseja.
- La Comisión de Seguimiento únicamente tomará decisiones por acuerdo unánime de sus miembros. Los acuerdos y el contenido de las reuniones de la Comisión de Seguimiento se consignarán siempre en actas escritas y debidamente firmadas por los miembros.

#### Octava. *Vigencia.*

El presente Convenio se perfecciona con la firma de las partes y tendrá validez y eficacia desde la fecha de su inscripción en el Registro Estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal y publicación en el «BOE» permaneciendo vigente hasta el 31 de diciembre de 2018. En el caso de que no se hayan podido finalizar los trabajos objeto del Convenio, con anterioridad a la fecha de su vigencia, las partes podrán acordar mediante adenda su prórroga por períodos anuales, hasta un máximo de cuatro años adicionales.

#### Novena. *Resolución del convenio.*

Este convenio se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen el objeto del convenio (artículo 51.1 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre).

Son causas de resolución del presente Convenio:

- a) El transcurso del plazo de vigencia del convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo el final de plazo de vigencia.
- b) El acuerdo unánime de todos los firmantes.
- c) El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por parte de alguno de los firmantes.

En este caso, cualquiera de las partes podrá notificar a la parte incumplidora un requerimiento para que cumpla, en el plazo de un mes o aquel que por la naturaleza de las obligaciones y compromisos sea necesario, un determinado plazo con las obligaciones o compromisos que se consideran incumplidos. Este requerimiento será elevado a la Comisión de Seguimiento.

Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, sin haber llegado a un acuerdo entre las partes para subsanarlo, la parte que lo dirigió notificará a la otra parte firmante y a la Comisión de Seguimiento la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el convenio.

d) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del convenio.

e) Por imposibilidad sobrevenida de cumplir sus objetivos, previa comunicación escrita por la parte que corresponda con una antelación mínima de tres meses, sin perjuicio alguno de la conclusión de las actividades en curso.

Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en el convenio o en otras leyes. (art. 51.2 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre).

El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones contraídas por el presente Convenio por una de las partes, facultará a la otra para resolverlo, con las consecuencias que legalmente se deriven de dicha resolución y sin perjuicio de los derechos y obligaciones pendientes de las partes.

En el supuesto de resolución del convenio, y en el caso de existir actuaciones en curso de ejecución, las partes, a propuesta de la Comisión de Seguimiento, podrán acordar la continuación o finalización de las mismas, estableciendo un plazo improrrogable para su finalización, que no podrá ser superior a 3 meses.

El cese anticipado de la vigencia del Convenio no originará ninguna obligación de contraprestación entre las partes, salvo la liquidación de las obligaciones pendientes.

#### Décima. *Jurisdicción.*

El presente Convenio tiene naturaleza administrativa y se rige por los artículos 47 y siguientes de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

Las cuestiones litigiosas que puedan surgir en la interpretación o incumplimiento de las obligaciones que se deriven del presente Convenio, y que no hayan podido ser dirimidas por la Comisión de Seguimiento creada a tal efecto, se resolverán mediante la jurisdicción contencioso-administrativa, en la manera regulada en la Ley 29/1998 de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Y en prueba de conformidad, suscriben el presente, por duplicado, a 15 de noviembre de 2018.—El Director del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, Jaume Massó i Cartagena.—El Presidente del Centro Nacional de Información Geográfica, Lorenzo García Asensio.

**ANEXO I**  
**1.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL VUELO Y LAS ORTOFOTOS DEL AÑO 2018**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PNOA PARA VUELOS FOTOGRAMÉTRICOS**

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
<b>0.</b>		<b>SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA</b>		
	a	Sistema Geodésico de Referencia en la Península, Baleares, Ceuta y Melilla	<b>ETRS89</b>	Todo el trabajo se realizará en <b>ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE</b> de la Red Geodésica Nacional
	b	Sistema Geodésico de Referencia en Canarias	<b>REGCAN95</b>	Todo el trabajo se realizará en el sistema <b>REGCAN95</b> , basándose en vértices <b>REGCAN95</b>
	c	Altitudes elipsoidales	<b>Se utilizarán únicamente alturas elipsoidales referidas a GRS80 en todos los procesos de cálculo de la fase de vuelo</b>	
	d	Transformaciones de <b>altitudes elipsoidales a ortométricas</b>	Se realizarán utilizando el modelo de geoides que suministrará el Instituto Geográfico Nacional (EGM2008-REDNAP) <b>UTM</b>	
	e	Proyección cartográfica	<b>UTM</b>	Referido al <b>Huso</b> correspondiente a cada zona
	f	Huso UTM a emplear	Cada hoja se realizará en su Huso Las hojas que caigan entre dos Husos, se entregarán en ambos	
	g	Distribución de hojas	La distribución 1:5.000 empleada será la división en <b>8 x 8 de las hojas MTN50</b> oficiales	El corte de hojas se obtendrá aplicando con un <b>rebase de 100 metros</b> con respecto a las cuatro esquinas teóricas, <b>redondeado a múltiplos de 10 m.</b>  La Dirección Técnica facilitará las coordenadas de las <b>esquinas de las hojas</b> y las coordenadas de los <b>cortes de hoja</b> , basadas en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio
	h	Modelo de geoides	Para realizar la transformación de cotas elipsoidales a ortométricas, se utilizará el modelo de geoides EGM2008-REDNAP (Adaptación del geoides mundial EGM08 a España)	La Dirección Técnica entregará las herramientas de transformación y los ficheros del modelo de geoides

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
1.		<b>VUELO FOTOGRAMÉTRICO</b>		
1.1.		<b>Cámara y equipos auxiliares</b>		
	a	Cámara	<b>Fotogramétrica digital</b>	En las ofertas, se especificarán <b>detalladamente las cámaras (marca y modelo) y accesorios</b> (sensores, conos, plataformas, etc...) que se utilizarán en los trabajos
	b	Formato de los fotogramas	La imagen pancromática deberá tener unas dimensiones de al menos <b>15.000 filas</b> en sentido transversal y la imagen multiespectral una resolución como máximo 5 veces inferior <b>Mayor de 50° y menor de 80° sexagesimales</b>	
	c	Campo de visión transversal		
	d	Calibración de la cámara	antigüedad $\leq$ <b>24 meses</b>	Realizada por el <b>fabricante</b> de la cámara ó <b>centro autorizado</b> por el mismo Las empresas licitantes <b>entregarán copia de los certificados de calibración con las ofertas técnicas</b>
	e	Control automático de la exposición	<b>obligatorio</b>	
	f	Resolución espectral del sensor	- <b>1 banda situada en el pancromático</b> - <b>4 bandas situadas en el azul, verde, rojo e infrarrojo cercano</b>	
	g	Resolución radiométrica	<b>De al menos 12 bits por banda</b>	
	h	Sistema FMC	<b>En las cámaras de formato matricial</b> , será obligatorio. Se admitirá la compensación del avance del avión por medio de TDI (Time Delay Integration) u otros métodos previa consulta y aceptación por parte de la dirección técnica Uso obligatorio	FMC: Forward Motion Compensation  según instrucciones del fabricante de la cámara
	i	Plataforma giroestabilizada automática		según instrucciones del fabricante de la cámara
	j	Ventana fotogramétrica	- Cristales que cumplan con las recomendaciones del fabricante de la cámara (espesor, acabado y material). - Con sistema <b>amortiguador que atenúe las vibraciones del avión.</b> - <b>No debe obstruir el campo de visión para el FOV definido y la montura empleada.</b>	según instrucciones del fabricante de la cámara



Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	k	Sistema de navegación basado en GNSS	<b>Uso obligatorio</b> - Equipo de GNSS doble frecuencia de al menos 1 ó 2 Hz - Sincronizado con la cámara mediante el registro de eventos	Debe permitir: - 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  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
	l	Sistema inercial (IMU/INS)	<b>Uso obligatorio</b> - Frecuencia de registro de datos $\geq 200$ Hz - Deriva $< 0,1''$ / hora	Debido a la obligatoriedad del uso de sistemas IMU / INS, no será necesario realizar pasadas transversales.  En las cámaras matriciales en caso de fallo del sist. 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.		<b>Vuelo y cobertura fotográfica</b>		
	a	Planificación del vuelo	- La empresa adjudicataria entregará la <b>planificación del vuelo antes de realizarlo</b> - 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 la Dirección Técnica	La dirección técnica podrá hacer observaciones a dicha planificación. Se deberán indicar las estaciones de referencia GNSS a utilizar durante el vuelo.
	b	Fechas	En Península, Baleares, Ceuta y Melilla del 1 de mayo al 30 de septiembre. En Canarias, las que garanticen que la altura del Sol sea $> 40^\circ$	La dirección técnica 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 <b>altura del Sol</b> sobre el horizonte sea $\geq 40$ <b>grados sexagesimales</b>	Se evitarán las horas que propicien <b>reflexiones especulares</b> 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.

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	d	Condiciones meteorológicas	<p>- Tiempo <b>claro</b>, sin nubes, niebla, bruma, nieve, zonas inundadas y en general cualquier condición meteorológica adversa.</p> <p>- <b>Evitar vuelos al mediodía en julio y agosto</b> en días de "calima"</p>	
	e	Tamaño de píxel y altura de vuelo	<p><b>Vuelo de 22cm:</b> Se realizará cada pasada a una altura de vuelo tal que se cumplan simultáneamente estas dos condiciones: 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de 0,22 m +/- 10 % 2) No habrá más de un 10 % de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma mayor de 0,25 m</p> <p><b>Vuelo de 35cm:</b> Se realizará cada pasada a una altura de vuelo tal que se cumplan simultáneamente estas dos condiciones: 1) El tamaño de píxel medio para toda la pasada será de <b>0,35 m</b> como máximo. 2) No habrá más de un 10 % de fotogramas en cada pasada con píxel medio del fotograma <b>no será mayor de 0,35 m</b></p>	<p>En zonas montañosas, estos valores podrán variar, previa justificación y aprobación de la planificación de vuelo por la Dirección Técnica</p>
	f	Dirección de las pasadas	<p>Dirección <b>Este - Oeste</b> (siguiendo paralelos)</p> <p>Se podrán proponer otras configuraciones de vuelo diferentes a la Dirección Técnica, la cual decidirá si son viables las propuestas realizadas</p>	<p>No se permitirán discrepancias &gt; 3° entre pasadas consecutivas</p>
	g	Recubrimiento longitudinal	<p><b>60%</b></p> <p>- En zonas de <b>montaña</b> y de <b>costa</b>, 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</p>	<p>- Variaciones admitidas +/-3% - En ningún caso quedarán zonas sin <b>recubrir estereoscópicamente</b></p>
	h	Recubrimiento transversal	<p><b>≥30% medio</b></p> <p>En zonas montañosas, se aumentará el número de pasadas o se realizarán pasadas intercaladas de forma que en ningún punto del fotograma el recubrimiento sea inferior al 25%</p>	<p>- Margen de <b>recubrimiento mínimo del 15% en el extremo Norte y Sur</b> de la zona de trabajo</p>
	i	Número de pasadas por hoja MTN50	<p>- <b>Uniformemente distribuidas</b> por Hoja MTN50 en toda la zona a volar</p>	<p>En zonas de <b>montaña</b>, y en función del análisis de la Planificación del vuelo, se añadirán <b>pasadas intercaladas</b>, y/o se <b>aumentarán el número de pasadas</b> por hoja MTN50 a 5 ó 6</p>
	j	Longitud máxima de una pasada	<p>- el <b>recubrimiento transversal</b> resultante no debe ser inferior al 25 %</p> <p><b>3 hojas</b> MTN50</p>	<p>No se realizarán pasadas más largas para <b>evitar variaciones cromáticas</b> excesivas en los mosaicos y disminuir los efectos de la proyección UTM en el ajuste del bloque.</p>

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	k	Pasadas interrumpidas	En cámaras de <b>formato matricial</b> , deberán conectarse al menos con <b>4 fotografías comunes</b> .	Para garantizar al menos <b>2 pares estereoscópicos comunes</b> . Ambas tomas se deberán realizar con la misma cámara.
	l	Superficie de agua en cada fotografía	< 20%	Cuando sea necesario se incrementará el recubrimiento longitudinal de algunas fotos o el transversal de alguna pasada. Adicionalmente, en zona costera con pendiente acusada, se planificará una pasada tal que el eje de vuelo sea exterior a la línea de costa.  Esta limitación no se aplicará a fotografías del extremo de la pasada sobrantes que no intervengan en la AT y que puedan estar orientadas con garantías empleando GNSS/INS
	m	Desviaciones de la trayectoria del avión	< 50 m de la planificada	
	n	Desviaciones de la vertical de la cámara	< 4°	grados sexagesimales
	o	Diferencias de verticalidad entre fotografías consecutivas	< 4°	grados sexagesimales
	p	Deriva no compensada	< 3°	grados sexagesimales
	q	Cambios de rumbo entre fotografías consecutivas	< 3°	grados sexagesimales
	r	Zona a recubrir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La zona a volar cubrirá hojas 1:10.000 completas</li> <li>- Se detalla en gráfico que proporcionará la Dirección Técnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se mantendrá un <b>margen de recubrimiento mínimo del 15%</b> fuera de los límites Norte y Sur de la zona de trabajo</li> <li>- Existencia de al menos <b>2 fotocentros fuera de la zona de trabajo en los principios y finales de pasada</b> que coincidan con los extremos Este y Oeste.</li> <li>- Se permitirá que uno de los dos fotocentros de principio y fin de la pasada coincida con el límite de la zona a volar</li> </ul>

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
1.3.		<b>Toma de datos GNSS en vuelo</b>		
	a	Distancia entre receptores	< 40 km	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 de Estaciones Permanentes del Instituto Geográfico Nacional u otras estaciones que se encuentren próximas previa aprobación de la Dirección Técnica <b>RMSE ≤ 10 cm (X,Y,Z)</b>	En caso de utilización de estaciones <b>no permanentes</b> , se enlazará con la Red Regente o con otras redes aprobadas por la Dirección Técnica.
	c	Precisión de Postproceso de la Trayectoria		Precisión absoluta aplicable al cálculo de la trayectoria del vuelo fotogramétrico.
1.4.		<b>Procesado de los datos GNSS e IMU</b>		
	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 procesado absoluto de la trayectoria de toda la misión, se deberá asegurar que se cumple con la precisión relativa.	
	b	Precisión de las orientaciones externas	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:  RMSE X, Y, Z: 2 * GSD (vuelo)  Libre de Y-Paralajes (< Tamaño del pixel del sensor)	Las alturas calculadas serán elipsoidales

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
1.5.		<b>Procesado de las imágenes digitales</b>		
	a	Radiometría	Las imágenes procesadas deben hacer un <b>uso efectivo de todos los bits</b> 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%.	- No se requiere la generación de las imágenes TIFF de 8 bits, ni su entrega. - Se podrán consultar con la Dirección Técnica los detalles relativos a este apartado
1.6.	b	Orientación de las imágenes.	<b>Pasadas Este - Oeste:</b> Los ficheros TIFF mantendrán la orientación original de la toma fotográfica, debiendo contener los ficheros TFW los parámetros de la orientación del fotograma.  En las pasadas Este-Oeste, <b>el borde superior de las imágenes de fotogramas en formato comprimido ECW será el más próximo al N</b> , debiéndose aplicar un <b>giro de 180°</b> a las imágenes que no cumplan este requisito. El giro será de 180° para evitar que aparezcan <b>cuñas blancas</b> en la imagen, si se aplica el correspondiente a los parámetros de orientación.	
		<b>Productos a entregar</b>		
	a	Planificación del vuelo	1) Bases de datos según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a <b>líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de puntos principales.</b> 2) <b>Fichero shape</b> generado a partir de la base de datos correspondiente a la <b>zona de vuelo</b> , que contenga las siguientes capas:  - <b>Puntos principales</b> , asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo - <b>Estaciones de referencia GNSS a utilizar</b> durante el vuelo. - <b>Huellas de fotogramas</b> , asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma 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.

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	b	Gráficos y datos del vuelo realizado	<p>1) Bases de datos según el modelo proporcionado por la Dirección Técnica, con la información correspondiente a líneas de vuelo, fotogramas, coordenadas de los centros de proyección y ángulos de orientación, hoja del MTN50, y nombre del fichero de imagen.</p> <p>2) Fichero shape generado a partir de la base de datos correspondiente a la zona de vuelo, que contenga las siguientes capas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puntos principales, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo</li> <li>- Estaciones de referencia GNSS utilizadas durante el vuelo</li> <li>- Huellas de fotogramas, asociados a la base de datos del vuelo, con su número de fotograma respectivo.</li> </ul>	
	c	Gráfico de seguimiento del vuelo	<p>Se entregará <b>obligatoriamente con una periodicidad semanal</b>, un fichero shape que represente la progresión del vuelo realizado.</p>	
	d	Ficheros GNSS-IMU del vuelo originales y procesados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficheros <b>RINEX</b> de la <b>estación base de referencia</b> GPS y del receptor conectado a la cámara, con el <b>registro de eventos</b> correspondiente, fichero de registros IMU y <b>ficheros</b> resultantes del procesado GPS-IMU.</li> <li>- Ficheros de texto con los <b>registros de la plataforma giroestabilizada</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sincronizados los <b>tiempos de observación</b>, con intervalo máximo de 1 segundo</li> <li>- Mediante un informe se indicarán las estaciones de referencia que se han utilizado en cada día de cálculo</li> </ul>
	e	Fotogramas digitales en formato TIFF de 16 bits por banda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficheros de 4 bandas Rojo, Verde, Azul, Infrarrojo cercano, con máxima resolución geométrica, después del "pansharpening" si fuera necesario, en ficheros de 16 bits (unsigned).- Formato TIFF 6 plano (no "Tiled"), sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se entregará una copia con las imágenes previas a la realización del pansharpening (imágenes pancromáticas y multispectrales) y dos copias con las imágenes finales (una vez hecho este proceso)</li> </ul>
	f	Ficheros TFW de georreferenciación aproximada de cada fotograma digital de 16 bits	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 o REGCAN95).</li> <li>- El tamaño de pixel de cada imagen será el promedio del tamaño de pixel de toda la pasada</li> <li>- La georreferenciación se realizará en proyección UTM, en el huso en el que se encuentre la hoja MTN50 a la que corresponda el fotograma.</li> <li>- El fichero TFW contendrá los parámetros de orientación de la imagen para visualizarla con su orientación correcta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cálculo del <b>TFW aproximado</b> se realizará teniendo en cuenta la posición (X,Y,Z) del <b>punto de disparo</b>, la altitud del <b>punto nadiral</b> y el tamaño de pixel</li> </ul>

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	g	Fotogramas en formato ECW 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, comprimido con ratio de compresión nominal de 1:10 en formato ECW, procedente del fichero TIFF RGBI.</p> <p>El ECW 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 fichero ECW contendrá en la cabecera la información del <b>sistema geodésico de referencia</b> (ETRS89/REGCAN95) y de la <b>proyección cartográfica</b> (NUTM27, NUTM28, NUTM29, ...)</p> <p>Alternativamente se podrá entregar en formato <b>JPEG2000</b>, previo acuerdo con la Dirección Técnica</p>
	h	Base de datos de estaciones GNSS utilizadas	Base de datos Access según el modelo que entregará la dirección técnica	
	i	Certificado de calibración de las cámaras y objetivos empleados	<p>Ficheros digitales en formato PDF de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos, completo y vigente en el momento de la realización del proyecto</li> <li>• Vectores GNSS - Cámara-plataforma</li> </ul>	<p>Con las ofertas técnicas se entregará una copia que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de calibración de la cámara y todos sus objetivos completo y vigente en el momento de la realización del proyecto.</li> <li>• Vectores GNSS - Cámara-plataforma</li> <li>- Antes de empezar el vuelo, se podrá requerir la entrega de una copia y se mostrará el original.</li> </ul>
	j	Calibración del sistema integrado digital GNSS/INS Cámara	<p>Ficheros digitales en formato PDF de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibración del sistema integrado cámara-GNSS/INS realizado en un polígono de calibración</li> <li>• Parámetros de calibración de los sensores cámara-GNSS/INS utilizados durante el proyecto</li> </ul>	<p>Con las ofertas técnicas se entregará una copia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la calibración del sistema integrado cámara-GNSS/INS realizado en un polígono de calibración</li> <li>- Parámetros de calibración de los sensores cámara-GNSS/INS utilizados durante el proyecto</li> </ul> <p>Se entregará a la Dirección Técnica un nuevo certificado de calibración del sistema integrado, en el caso de que se produzca un cambio de aeronave.</p>
	k	Vectores de excentricidad	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	
	l	Informe descriptivo del proceso de vuelo	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO (apartado "VUELO FOTOGRAMÉTRICO")"	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
2		<b>GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS</b>		
2.1		<b>Ejecución de los trabajos</b>		
	a	Grabación productos y documentos	Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA.	Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adapta a los interfaces <b>eSATA</b> de la dirección técnica.
	b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.	
	c	Número de copias	Se entregarán tres juegos de discos, preferentemente de marcas diferentes, de acuerdo con el siguiente detalle: - Un juego (una copia) contendrá las imágenes previas a la realización del pansharpening (imágenes pancromáticas y multiespectrales) - Dos juegos (dos copias) que contendrán todos los datos del vuelo, con las imágenes finales una vez hecho el pansharpening	
	d	Embalaje de los dispositivos de almacenamiento en cajoneras de plástico	Los dispositivos entregados estarán provistos de un sistema de embalaje y almacenamiento que los proteja de polvo, permita su apilamiento y evite golpes o cualquier otra circunstancia que pueda deteriorarlos. Las características las definirá la Dirección Técnica	
	e	Medios y estructura de almacenamiento	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento "170726 Nomenclatura de carpetas y ficheros VUELO PNOA" (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros)	
	f	Nomenclatura de ficheros	Todos los ficheros a entregar deberán cumplir la nomenclatura detallada en el documento "170726 Nomenclatura de carpetas y ficheros VUELO PNOA"	
2.2		<b>Productos a entregar</b>		
	a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Fichero .txt generado con "dir /s"	
	b	Informe descriptivo del proceso de archivo	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO PNOA" (apartado "GRABACIÓN")	



Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
3		<b>CONTROL DE CALIDAD</b>		
3.1		<b>Ejecución de los trabajos</b>		
	a	Control de calidad de los trabajos realizados	Se garantizará que los procesos de trabajo y los productos generados cumplen con las presentes especificaciones técnicas, debiéndose realizar un control de calidad que consiga estos objetivos documentándolo adecuadamente.	
3.2		<b>Productos a entregar (en cada entrega parcial y en la entrega definitiva)</b>		
	a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO (apartado "CONTROL DE CALIDAD") Incluyendo los fotogramas con incidencias y detallando la incidencia (nubes, sombras....)	
	b	Base de datos con los resultados de los controles visuales realizados		
	c	Base de datos con los resultados de los controles geométricos y radiométricos realizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de calidad de la fecha de vuelo y altura solar de la toma.</li> <li>- Control de calidad del tamaño de píxel (GSD): medio para toda la pasada y de cada fotograma por pasada</li> <li>- Control de calidad del recubrimiento entre fotogramas: longitudinal y transversal.</li> <li>- Control de calidad de la longitud máxima de una pasada y de la solución adoptada para las pasadas interrumpidas.</li> <li>- Control de calidad de verticalidad de la cámara</li> <li>- Desviación de la verticalidad de la cámara</li> <li>- Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos</li> <li>- Control de calidad de la deriva.</li> <li>- Control de calidad de la distancia de los centros de proyección a las estaciones de referencia GNSS</li> <li>- Control de calidad de la cobertura de la zona de vuelo.</li> </ul>	
	d	Fichero shape con los resultados de los controles de calidad geométricos realizados, generado a partir de la base de datos anterior		
	e	Informe resumen	Según modelo que proporcionará la Dirección Técnica, en el que se recogerán los resultados del control de calidad interno de los puntos anteriores y del cálculo de la trayectoria	-Se justificarán aquellas incidencias que no cumplan con las especificaciones

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
4		<b>ENVÍO DE PRODUCTOS</b>		
4.1		<b>Productos a entregar</b>		
	a	Informe descriptivo del envío de productos	Según documento "160726 Informe proceso producción VUELO (apartado "ENVÍO DE PRODUCTOS")"	
<b>ESPECIFICACIONES PNOA BÁSICO PARA ORTOFOTOS DE 25 cm DE RESOLUCIÓN</b>				
Apartado		Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
1.		<b>Sistema Geodésico De Referencia</b>		
	a	Sistema Geodésico de Referencia en la Península, Baleares, Ceuta y Melilla	<b>ETRS89</b>	Todo el trabajo se realizará en <b>ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE</b> de la Red Geodésica Nacional
	b	Sistema Geodésico de Referencia en Canarias	<b>REGCAN95</b>	Todo el trabajo se realizará en el sistema <b>REGCAN95</b> , basándose en vértices <b>REGCAN95</b>
	c	Cotas ortométricas	<b>Se utilizarán únicamente cotas ortométricas en todos los procesos de cálculo y en los productos finales con datos altimétricos</b>	
	d	Modelo de geoides: <b>Transformación</b> de alturas elipsoidales a cotas ortométricas	Para realizar la transformación de alturas elipsoidales a cotas ortométricas, se utilizará el <b>modelo de geoides EGM2008-REDNAP</b> (Adaptación del geoides mundial EGM08 a España)	La Dirección Técnica entregará las herramientas de transformación y los ficheros del modelo de geoides
	e	Proyección cartográfica	<b>UTM</b>	Referido al <b>Huso</b> correspondiente a cada zona
	f	Huso UTM a emplear	Cada hoja se realizará en su Huso Las hojas que caigan entre dos Husos, se entregarán en ambos	

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	g) Distribución de hojas	La distribución 1:5.000 empleada será la división en 8 x 8 de las hojas MTN50 oficiales	El corte de hojas se obtendrá aplicando con un <b>rebase de 50 metros</b> con respecto a las cuatro esquinas teóricas, redondeado a múltiplos de 10 m. La Dirección Técnica facilitará las coordenadas de las esquinas de las hojas, y de los cortes de las hojas, basadas en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio
<b>2.</b>	<b>Apoyo de Campo</b>		Para esta fase se usarán puntos de apoyo de archivo existentes de cada área geográfica
<b>2.1.</b>	<b>Configuración de los bloques de aerotriangulación</b>		
	a) Tamaño de un bloque	La que mejor se adapte al apoyo preexistente disponible	
<b>2.2.</b>	<b>Precisiones</b>	Los puntos de archivo deberán cumplir con las especificaciones PNOA	
	a) Precisión de las líneas-base	<b>5 mm ± 1 parte por millón (mm/Km)</b>	
	b) Precisión de los puntos de apoyo	- Planimetría: <b>RMSE ≤ 0,10 m</b> - Altimetría: <b>RMSE ≤ 0,15 m</b>	RMSE: Root Mean Square Error (Error Medio Cuadrático)
<b>2.3.</b>	<b>Resultados finales</b>		
	a) Planimetría	Coordenadas UTM (ETRS89 ó REGCAN95)	
	b) Altimetría	Cotas <b>ortométricas</b>	Ver apartados 1.c y 1.d Para los puntos de apoyo de archivo, se recalcularán las cotas ortométricas con el <b>nuevo modelo de geoide EGM2008-REDNAP</b> . Si no se dispone de las alturas elipsoidales, se calcularán éstas previamente a partir de las cotas ortométricas considerando el <b>modelo de geoide empleado en los cálculos iniciales</b> .

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
2.4.	<b>Productos a entregar</b>		
a	Gráficos del apoyo	<p><b>Gráficos</b> en formato shp de los puntos de apoyo y chequeo generado a partir de la bbdd y vértices empleados.</p>	<p>Elementos que deben figurar en los gráficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición exacta de los <b>Puntos de Apoyo fotogramétrico</b> y su número de orden</li> <li>- Posición de los <b>vértices geodésicos empleados</b> con su identificador</li> </ul>
b	Reseñas de puntos de apoyo y vértices o estaciones de referencia desde las que se han realizado observaciones	<p>Con los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordenadas UTM X, Y. Huso cartográfico.</li> <li>- Cota ortométrica y altura elipsoidal.</li> <li>- Sistema de referencia (ETRS89 ó REGCAN2001).</li> <li>- 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).</li> <li>- Fotografías del punto de control levantado.</li> <li>- Altura de antena y del elemento observado.</li> <li>- Croquis y reseña original de campo del elemento con indicación del Norte</li> </ul>	
c	Base de datos de puntos de apoyo	Según modelo proporcionado por la dirección técnica	Está integrada en una tabla incluida en la base de datos de aerotriangulación

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
3.	<b>AEROTRIANGULACIÓN</b>		Las precisiones en AT quedarán condicionadas por la calidad de los datos del vuelo GNSS/INS y del apoyo preexistente
3.1.	<b>Ejecución de los trabajos</b>		
a	Método	Obligatoriamente digital, utilizando parámetros GNSS / IMU de vuelo Sistema de referencia alimétrico: se utilizarán exclusivamente <b>cotas ortométricas</b> , tanto en el proceso de cálculo como en los resultados finales	
b	Medición de puntos de enlace	Mínimo <b>12 puntos de enlace</b> en cada modelo (2 en cada zona de Von Grüber)	Garantizando que <b>al menos 1 punto</b> de cada zona de solape transversal que enlace modelos, enlace también pasadas. Para sensores de barrido, se establecerán al menos <b>3 cadenas de puntos a lo largo de cada pasada</b> distribuidos uniformemente, una central y dos en los extremos, garantizando que todos los puntos se midan en las imágenes nadiral, anterior y posterior, y que los puntos extremos situados en las zonas de solape, sirvan además de enlace entre pasadas.
c	Ajuste del bloque	<b>Ajuste simultáneo por haces de rayos, con parámetros GNSS / IMU</b>	
d	Zona a recubrir	<b>Para cada Comunidad Autónoma, se aerotriangularán completas todas las hojas 5.000 incluidas total o parcialmente</b> en el territorio de esa CA	
e	Puntos de chequeo	Como comprobación del cálculo de la aerotriangulación, se incluirán puntos de chequeo de precisión al menos 1/3 del RMS 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 pixel. La desviación estándar a priori de los Centros de Proyección se establecerá entre 0,10 m y 0,15 m.	
g	Bloque perteneciente a dos husos distintos	En el caso de que un bloque quede comprendido entre dos husos distintos se calculará la aerotriangulación en el huso de mayor superficie. Las ortofotos necesarias de cambio de huso se reproyectarán posteriormente, garantizando que no aparezcan cuñas.	

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
<b>3.2.</b>	<b>Precisiones</b>		
	a) Precisión interna del ajuste del bloque	<b>RMSE &lt; 1/2 del tamaño del píxel del sensor (micras)</b>	
	b) Precisión planimétrica final	<b>RMSE &lt; GSD (metros)</b>	
	c) Precisión altimétrica final	<b>RMSE &lt; GSD (metros)</b>	
	d) Residuo máximo en los puntos de control	<b>&lt; 1,5 veces el GSD</b>	GSD: Ground Sample Distance (tamaño del píxel en el terreno -metros-)
<b>3.3.</b>	<b>Productos a entregar</b>		
	a) Datos del cálculo de la aerotriangulación	Ficheros de <b>entrada y salida</b> 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, $\Omega$ , $\Phi$ , K) En caso de sensor de barrido, ficheros de soporte, orientación y calibración (*.sup, *.ads, *.odf.adj, *.cam)	Según <b>criterio de signos y orígenes y formato</b> que entregará la dirección técnica
	c) Informe descriptivo del proceso de aerotriangulación	Se hará según criterio PNOA	
<b>4</b>	<b>Modelos Digitales de Elevaciones (MDE) por LIDAR o Correlación Automática</b>		
<b>4.1.</b>	<b>Modelo Digital del Terreno (MDT)</b>		Las precisiones en MDE quedarán condicionadas por la calidad de los datos de partida
	a) Objetivo	Actualizar el modelo del terreno a <b>nivel del suelo</b> natural Sistema de referencia altimétrico: se utilizarán exclusivamente <b>cotas ortométricas</b> , tanto en el proceso de cálculo como en los resultados finales	Con el fin de generar una ortofoto geométricamente correcta
	b) Obtención de un MDT	Se empleará la información de MDE preexistente disponible	
	c) MDT en formato GRID	Se procederá a obtener un MDT de malla regular mediante interpolación El paso de malla del MDT será de <b>5m x 5m</b>	Todos los puntos de la malla tendrán coordenadas X,Y UTM enteras, múltiplos del paso de malla.

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
d	Precisión de los MDT: error medio cuadrático	MDT procedente del LIDAR: RMSE $\leq$ 0,5 m MDT de archivo RMSE $\leq$ 1 m	Se respetarán las precisiones de la documentación de partida PNOA
e	Precisión de los MDT: error máximo	LiDAR: $\leq$ 1 m en el 95% de los casos Archivo: $\leq$ 2 m en el 95% de los casos	Se respetarán las precisiones de la documentación de partida PNOA No se admitirán errores groseros (puntos fugados, elevados o hundidos)
f	Corte de ficheros	Se respetarán los cortes de la documentación de partida PNOA	Las coordenadas de las esquinas de hoja serán las oficiales aprobadas por el Consejo Superior Geográfico (Comisión de Normas Cartográficas, Real Decreto 2007)
<b>4.2.</b>	<b>Modelo Digital de Superficie para ortofoto (MDO)</b>		
a	Objetivo	Obtener un modelo a partir del cual se obtengan unas <b>ortofotos correctas geométricamente</b> , incluso en las carreteras, viaductos, etc.	
b	Método de obtención	A partir del MDT introduciendo las líneas de ruptura	
c	Líneas de ruptura ("breaklines")	Trazado <b>manual estereoscópico</b>	<b>Se introducirán LR artificiales para definir puentes y viaductos</b>
<b>4.3.</b>	<b>Productos a entregar</b>		
a	Ficheros del MDT	<b>Grid actualizado</b> en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla <b>5m x 5m</b>	
b	Ficheros del MDO	<b>Grid editado</b> , en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla <b>5m x 5m</b>	
c	Líneas de ruptura del terreno ("breaklines")	<b>Fichero DXF</b>	<b>Se entregarán las líneas de ruptura artificiales</b> en dos capas o niveles distintos (puentes y viaductos). La Dirección Técnica entregará instrucciones concretas sobre la codificación y simbolización del fichero de líneas de ruptura.
d	Informe descriptivo del proceso de generación de MDE	Se hará según criterio PNOA	

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
5	<b>ORTOFOTO</b>		
5.1.	<b>Ejecución de los trabajos</b>		
a	Método	Flujo de trabajo <b>digital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generado a partir del MDO (Modelo Digital de superficie para Ortofoto)</li> <li>- Interpolación bilineal o bicúbica</li> <li>- Ortorectificación de las <b>imágenes de 4 bandas RGBI</b></li> </ul>
b	Ortofotos a generar	- Ortofotos multiespectrales (RGBI)	
c	Tamaño de píxel	<b>0,25 m</b>	
d	Profundidad de color	<b>16 bits por banda</b>	
e	Orientación de las imágenes	<b>Norte UTM</b>	
f	Equilibrado radiométrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completamente automático</li> <li>- <b>Unidad</b> para el equilibrado: <b>zonas de trabajo</b></li> <li>- Se deberá garantizar <b>continuidad cromática entre todas las hojas de las zonas de trabajo ("ortofoto continua")</b>, garantizando la fotointerpretabilidad de cultivos.</li> <li>- Se eliminarán de la imagen los efectos producidos por "hot spot", vignetting y cualquier otro que empeore la calidad de la imagen, como manchas y destellos</li> <li>- La Dirección Técnica dará instrucciones para la realización del equilibrado.</li> </ul>	
g	Mosaico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se <b>ortoprojectarán todas las fotos</b>, para utilizar sólo la parte más central de cada una.</li> <li>- Se recomienda el <b>trazado automático de la línea de mosaico</b> mediante algoritmo de "<b>mínimos cambios radiométricos</b>" con edición manual en zonas que puedan afectar a la fotointerpretación de cultivos.</li> </ul>	El mosaico se realizará <b>sin volver a remuestrear ninguna ortofoto</b> : cada píxel del mosaico final ha debido ser interpolado una sola vez en todo el proceso.
h	Zonas censuradas por motivos de seguridad militar	Las zonas censuradas por motivos de seguridad militar se mantendrán tal como vienen en la fotografía original, con su resolución degradada, sin enmascarar	



Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
i	Zonas de mar	- No se enmascarará ninguna parte de las fotos existentes	
j	Corte de imágenes por hojas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Según distribución de hojas 1:5.000 que entregará la dirección técnica.</li> <li>- <b>Rectángulo</b> circunscrito con <b>rebase de 50 metros</b> con respecto a las 4 esquinas teóricas, debiendo ser las coordenadas de las esquinas <b>múltiplos de 10 metros</b>.</li> <li>- Se considera <b>esquina superior</b> izquierda de la imagen, la <b>esquina superior izquierda del pixel superior izquierdo</b>.</li> </ul>	La distribución 1:5.000 empleada será la división en 8 x 8 de las hojas MTN50 oficiales en coordenadas UTM (ETRS89 ó REGCAN2001)
k	Sistema geodésico de referencia	<b>Las ortofotos serán generadas en ETRS89 (REGCAN95 en Canarias), incluidos los mosaicos finales</b>	
<b>5.2.</b>	<b>Precisión geométrica</b>		Las precisiones en OF quedarán condicionadas por las precisiones de AT y MDE
a	Error medio cuadrático	<b>≤ 0,5 m</b>	El control se realizará mediante medición de puntos de archivo sobre algunas zonas de trabajo elegidas al azar, a realizar sobre un 10 % de los bloques fotogramétricos. Criterio de rechazo: detección de problemas en más de un 5 % de las ortofotos
b	Error máximo en cualquier punto	<b>≤ 1 m</b> en el 95% de los casos	<b>En puntos bien definidos con precisión 1/3 del RMS</b> <b>No se admitirán errores groseros</b>
c	Discrepancias máximas entre ortofotos de fotogramas contiguos y deformaciones	< 1 m deformaciones no apreciables a la escala de representación (1/5.000)	

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
5.3.	<b>Productos a entregar</b>		
a	Ortofotos RGBI sin comprimir, equilibradas AUTOMÁTICAMENTE, mosaicadas y cortadas según división de hojas 1:5.000	Formato TIFF 6 plano (no "Tiled"), sin cabecero GeoTIFF (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente)	
b	Fichero TFW en ETRS89 ó REGCAN95 de cada TIFF	La esquina superior izquierda del pixel superior izquierdo de cada hoja tendrá obligatoriamente coordenadas UTM (ETRS 89 ó REGCAN95) exactas, múltiplo de 10 metros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las coordenadas que deben figurar en el fichero TFW serán múltiplos de 10 m con un incremento de + 1/2 pixel en x y -1/2 pixel en y ya que se refieren al centro del pixel. De esta forma, los múltiplos enteros de 10 m corresponderán a la esquina superior izquierda del pixel.</li> <li>- En el fichero TFW se añadirá al final una línea de comentario donde se indique el sistema de referencia al que corresponde.</li> </ul>
c	Líneas de mosaico	En formato DXF con un texto interior que identifique el fotograma	
d	Informe descriptivo del proceso de generación de ortofotos	Se hará según criterio PNOA	
6	<b>GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS</b>		
6.1.	<b>Ejecución de los trabajos</b>		
a	Grabación productos y documentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA</li> <li>- Las entregas parciales se podrán realizar mediante la transferencia de ficheros por FTP (File Transfer Protocol) previo acuerdo con la Dirección Técnica</li> </ul>	Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adapta a los interfaces eSATA de la dirección técnica.
b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.	
c	Número de copias	Se entregarán dos copias de cada producto, debiendo de utilizarse marcas diferentes de discos para cada copia de los ficheros	
d	Medios y estructura de almacenamiento	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo PNOA	

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
e	Entregas parciales	La empresa irá realizando entregas parciales a la Dirección Técnica, de fases del trabajo terminadas, con ámbitos correspondientes a los bloques de aerotriangulación en los que se haya dividido la zona de trabajo, de forma que se puedan ir efectuando las tareas de control de calidad paralelamente. Se evitarán las entregas masivas a la finalización de los trabajos de todo el material completo.	Se remitirá el <b>cuadro de control de envío de productos</b> acompañando a cada entrega que se realice
f	Medios y estructura de almacenamiento	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento "171127 Nomenclatura de carpetas y ficheros PNOA POSTPROCESO.xlsx" (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros)	
g	Nomenclatura de ficheros	Todos los ficheros a entregar deberán cumplir la nomenclatura detallada en el documento "171127 Nomenclatura de carpetas y ficheros PNOA POSTPROCESO.xlsx"	
<b>6.2.</b>	<b>Productos a entregar</b>		
a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Fichero ASCII con detalle de carpetas, subcarpetas y ficheros	Mediante comando MS-DOS: <b>dir /s &gt; [nombre de fichero].txt</b> o cualquier otro procedimiento similar
b	Informe descriptivo del proceso de archivo	Se hará según criterio PNOA	
<b>7</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>7.1.</b>	<b>Ejecución de los trabajos</b>		
a	Control de calidad de los trabajos realizados	Se garantizará que los procesos de trabajo y los productos generados cumplen con las presentes especificaciones técnicas, debiéndose realizar un control de calidad que consiga estos objetivos documentándolo adecuadamente.	
<b>7.2.</b>	<b>Productos a entregar</b>		
a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad	Se hará según criterio PNOA	

Apartado	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
8	ENVÍO DE PRODUCTOS		
8.1	Productos a entregar		
a	Cuadro de control de envío de productos	Según modelo del documento facilitado por la Dirección Técnica	

## 2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE LAS ORTOFOTOS DE LOS AÑOS 1945-1946

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
1.		<b>SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA</b>		
	a	Sistema Geodésico de Referencia en la Península, Baleares, Ceuta y Melilla	<b>ETRS89</b>	Todo el trabajo se realizará en <b>ETRS89, basándose exclusivamente en vértices REGENTE</b> de la Red Geodésica Nacional
	b	Sistema Geodésico de Referencia en Canarias	<b>REGCAN95</b>	Todo el trabajo se realizará en el sistema <b>REGCAN2001 REGCAN95</b> , basándose en vértices <b>REGCAN2001 REGCAN95</b>
	c	Origen de altitudes	- En la Península: <b>nivel medio del mar en el mareógrafo de Alicante.</b> - En Baleares: <b>nivel medio del mar</b> en las islas. - En Canarias: <b>nivel medio del mar</b> en las islas. - En Ceuta y Melilla: <b>nivel medio del mar local.</b>	
	d	Transformaciones de altitudes elipsoidales a ortométricas	Para realizar la transformación de alturas elipsoidales a cotas ortométricas, se utilizará el <b>modelo de geoides EGM2008-REDNAP</b> (Adaptación del geoides mundial EGM08 a España) <b>UTM</b>	
	e	Proyección cartográfica	<b>UTM</b>	Referido al <b>Huso</b> correspondiente a cada zona
	f	Huso UTM a emplear	Cada hoja se realizará en su Huso	
	g	Distribución de hojas	Las hojas que caigan entre dos Husos, se entregarán en ambos  Cortes de hoja 1:10.000 generados con la aplicación suministrada por el IGN "Cuadrículas PNOA"	Coordenadas de las esquinas y de los cortes de las hojas basadas en el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
2		<b>ORIENTACIÓN DEL VUELO.</b>		
2.1		<b>APOYO DE CAMPO</b>		
	4.1.1	<b>Configuración de los bloques de aerotriangulación</b>		
	a	Tamaño de un bloque	La configuración que mejor se adapte al apoyo preexistente disponible	
	4.1.2	<b>Obtención de los puntos de apoyo</b>		
	a	Distribución de puntos de apoyo.	<b>Apoyo convencional:</b> - <b>Puntos dobles</b> en las esquinas del bloque - Un punto por <b>cada 3 modelos</b> en la primera y última pasada - Un punto por <b>cada 5 modelos</b> en el resto de las pasadas Se utilizarán 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 la calidad de los puntos de apoyo garanticen la precisión final de la ortofoto.	
	b	Bases de datos de puntos de apoyo preexistentes		
	c	Por identificación de puntos homólogos entre el propio vuelo y algún vuelo existente de la zona	Se podrán obtener los puntos de apoyo transfiriéndolos digitalmente de otros vuelos cuya escala de vuelo sea semejante o mayor. De este vuelo se deberá disponer de un informe con el apoyo realizado y la aerotriangulación para poder verificar su precisión, determinando si se puede o no usar.	
	2.1.3	<b>Precisiones</b>		
	b	Precisión de los puntos de apoyo	- Planimetría: <b>RMSE ≤ GSD<sub>vf</sub></b> - Altimetría: <b>RMSE ≤ GSD<sub>vf</sub></b>	RMSE: Random Mean Square Error (Error Medio Cuadrático)
	2.1.4	<b>Resultados finales</b>		
	a	Planimetría	Coordenadas UTM (ETRS89 ó REGCAN95)	Si los puntos se encuentran en otro sistema de referencia, se transformarán previamente a su utilización en la fase de AT
	b	Altimetría	Cotas <b>ortométricas</b>	Ver apartados 1.c y 1.d

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	2.1.5	<b>Productos a entregar</b>		
<b>2.2</b>		<b>AEROTRIANGULACIÓN</b>		
	2.2.1	<b>Ejecución de los trabajos</b>		
	a	Método	Obligatoriamente <b>digital</b> .	Se aerotriangulará el vuelo con al menos el 60% de recubrimiento longitudinal.
	b	Medición de marcas fiduciales	La medición de las marcas fiduciales se realizará de forma manual.	Si no se dispusiese del certificado de calibración de la cámara, se deberá generar un "certificado" para cada rollo del vuelo. Se calcularán las coordenadas de las marcas fiduciales como promedio de las medidas que se realicen sobre varias imágenes de cada rollo. La distancia focal será la que aparezca en el margen de las fotografías. En este caso, los valores de la distorsión radial, y el desplazamiento del punto principal respecto al centro fiducial se considerarán valores nulos
	c	Medición de puntos de enlace	Mínimo <b>12 puntos de enlace</b> en cada modelo (2 en cada zona de Von Grüber)	Garantizando que <b>al menos 1 punto</b> que enlace modelos enlace pasadas
	d	Ajuste del bloque	<b>Ajuste simultáneo</b> por haces de rayos.	
	e	Transferencia de puntos de apoyo	<b>Los puntos de apoyo procederán de vuelos fotogramétricos previamente orientados. Dichas orientaciones deberán ser lo suficientemente precisas como para garantizar la precisión final de los trabajos. La transferencia de los puntos se deberá hacer de forma interactiva.</b>	
	f	Zona a recubrir	<b>Para cada ámbito de trabajo se aerotriangularán completas todas las hojas 10.000 o 5.000 incluidas total o parcialmente.</b>	Los <b>expedientes de contratación</b> detallarán exactamente las hojas a aerotriangular.-El tamaño de las hojas dependerá de la resolución final de la ortofoto (10.000 para ortofotos de GSD 0.5 a 1 metros, hojas 5.000 para ortofotos de GSD de 0.25 metros, hojas 2.000 para ortofotos de GSD de 0.10 metros).
	g	Puntos de chequeo	Como comprobación del cálculo de la aerotriangulación, se incluirán puntos de chequeo de precisión al menos 1/3 del RMS final del producto, pudiendo incluirse los vértices geodésicos de la red de orden inferior (ROI).	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	h	Desviación estándar a priori de los puntos de apoyo	La desviación estándar a priori de los P.A se establecerá en 1 vez el tamaño del pixel.	
	i	Bloque perteneciente a dos husos distintos	En el caso de que un bloque quede comprendido entre dos husos distintos se calculará la aerotriangulación en cada uno de ellos, proporcionándose la orientación externa de las imágenes en cada uno de los husos	
	2.2.2	<b>Precisiones</b>		
	a	Precisión interna del ajuste del bloque	<b>RMSE menor de 1 vez el tamaño del pixel de escaneo (micras)</b>	En función del estado de conservación del material fotográfico, pudiéndose ampliar esta tolerancia previa justificación a la Dirección Técnica.
	b	Precisión planimétrica final	<b>RMSE &lt; 2.0 x GSD (metros)</b>	GSD: Ground Sample Distance (tamaño del pixel en el terreno -metros-) En función del estado de conservación del material fotográfico, pudiéndose ampliar esta tolerancia previa justificación a la Dirección Técnica.
	c	Precisión altimétrica final	<b>RMSE &lt; 2.0 x GSD (metros)</b>	En función del estado de conservación del material fotográfico, pudiéndose ampliar esta tolerancia previa justificación a la Dirección Técnica.
	d	Residuo máximo en los puntos de control	<b>&lt; 3.0 veces el GSD</b>	En función del estado de conservación del material fotográfico, pudiéndose ampliar esta tolerancia previa justificación a la Dirección Técnica.
	2.2.3	<b>Productos a entregar</b>		
	a	Datos del cálculo de la aerotriangulación	Ficheros de <b>entrada y salida</b> 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, $\Omega$ , $\Phi$ , K)	Según <b>criterio de signos y orígenes y formato</b> que entregará la Dirección Técnica
	c	Informe descriptivo del proceso de aerotriangulación	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	
<b>3</b>		<b>MODELOS DIGITALES DE ELEVACIONES (MDE)</b>		
<b>3.1</b>		<b>Modelo Digital del Terreno (MDT)</b>		
	a	Objetivo	Obtener un modelo del terreno a nivel del suelo (natural o artificial) con suficiente precisión para ortorrectificar el vuelo histórico	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
	b	Utilización de Modelos Digitales del Terreno preexistentes	Debido a la baja calidad radiométrica y geométrica de los vuelos históricos, se utilizarán Modelos Digitales del Terreno ya existentes. Dichos MDTs procederán de organismos cartográficos oficiales, <b>siempre que reúnan las siguientes condiciones:</b> - Cumplirán estrictamente las <b>precisiones</b> exigidas en el proyecto PNOA, empleando siempre el MDE de mejor precisión. - Dichos Modelos Digitales del Terreno serán objeto de <b>revisiones en aquellas zonas donde se produzcan deformaciones en la ortofoto. Estas revisiones son necesarias por los cambios que ha ido sufriendo el terreno con el paso de los años.</b> - El paso de malla del MDT deberá ser 5x5m.	El MDT preexistente contendrá las líneas de ruptura, y las zonas urbanas y arboladas editadas
	c	Resolución del MDT	- El paso de malla del MDT deberá ser 5x5m.	
	d	MDT en formato GRID	Se procederá a obtener el MDT de malla regular mediante interpolación El paso de malla del MDT será de <b>5m x 5m.</b>	Todos los puntos de la malla tendrán coordenadas X,Y UTM enteras, múltiplos del paso de malla.
	e	Precisión de los MDE: error medio cuadrático	De acuerdo a las precisiones exigidas en los proyectos PNOA	Siempre se empleará el MDE de mejor resolución y precisión existente en la zona de trabajo
	f	Precisión de los MDE: error máximo	De acuerdo a las precisiones exigidas en los proyectos PNOA	
	g	Corte de ficheros	De acuerdo a las especificaciones exigidas en los proyectos PNOA	
<b>3.2</b>		<b>Modelo Digital de Ortofoto (MDO)</b>		
	a	Finalidad	Ficheros obtenidos en la fase 5.1.d.	
	b	Método de obtención	A partir del MDT editado, adaptándolo a las cotas de <b>puentes, viaductos</b> , etc	
<b>3.3</b>		<b>Productos a entregar</b>		
	a	Ficheros del MDT	Grid de editado, en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla 5x5.	Modelo existente editado ajustado a las líneas de ruptura naturales del terreno.
	b	Ficheros del MDO	Grid de editado, en formato ASCII (X,Y,Z). Paso de malla 5x5.	Modelo existente editado ajustado a las líneas de ruptura naturales y artificiales (puentes, viaductos, etc.) del terreno.
	c	Informe descriptivo del proceso de generación de MDE	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	



Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
4		<b>ORTOFOTO</b>		
4.1		<b>Ejecución de los trabajos</b>		
	a	Método	Flujo de trabajo <b>digital</b>	- Generado a partir del MDO (Modelo Digital de Ortofoto) - Interpolación bilineal ó bicúbica - Ortorectificación de las imágenes en b/n
	b	Tamaño de pixel	<b>1 m</b>	El GSD (Ground Sample Distance: tamaño del pixel en el terreno -metros-) será establecido por la Dirección Técnica de los trabajos. En función de la Escala de vuelo y de la resolución de escaneado
	c	Profundidad de color	<b>8 bits vuelo en b/n</b>	256 niveles de gris
	d	Orientación de las imágenes	<b>Norte UTM</b>	
	e	Equilibrado radiométrico	- <b>Unidad</b> para el equilibrado: <b>zonas de trabajo todas las hojas de las zonas de trabajo ("ortofoto continua")</b> , preservando el aspecto natural del vuelo, sin niveles dominantes. - Se eliminarán de la imagen los efectos producidos por "hot spot", vignetting y cualquier otro que empeore la calidad de la imagen	- Si se aplica " <b>dodging</b> ", debe ser <b>lo más suave posible para no "aplanar" la radiometría</b> de la imagen
	f	Mosaico	- Se <b>ortoprojectarán todas las fotos</b> , para utilizar sólo la parte más central de cada una - Se recomienda el <b>trazado automático de la línea de mosaico</b> mediante algoritmo de " <b>mínimos cambios radiométricos</b> " con edición manual.	El mosaico se realizará <b>sin volver a remuestrear ninguna ortofoto</b> : cada pixel del mosaico final ha debido ser interpolado una sola vez en todo el proceso.
	g	Zonas censuradas por motivos de seguridad militar	Las zonas eliminadas por la censura se enmascararán con un color sintético liso igual a la media del entorno	
	h	Zonas de mar	- No se enmascarará ninguna parte de las fotos existentes - Las zonas sin fotografiar se enmascararán con un color liso similar al agua más próxima	
	i	Corte de imágenes por hojas	Cortes de hoja 1:10.000 generados con la aplicación suministrada por el IGN "Cuadrículas PNOA"	El tamaño de las hojas dependerá de la resolución final de la ortofoto (10.000 para ortofotos de GSD 0.5 a 1 metros, hojas 5.000 para ortofotos de GSD de 0.25 metros, hojas 2.000 para ortofotos de GSD de 0.10 metros).
	j	Sistema geodésico de referencia	<b>Las ortofotos serán transformadas a ETRS89 (REGCAN95 en Canarias), incluidos los mosaicos finales</b>	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
4.2		<b>Precisión geométrica</b>		
	a	Error medio cuadrático	$\leq 5 \times \text{GSD}$	El control se realizará mediante la medición de una muestra de puntos procedentes de ortofotos PNOA sobre algunas zonas de trabajo elegidas al azar, a realizar sobre un 10 % de los bloques fotogramétricos. <b>Criterio de rechazo:</b> detección de problemas en más de un 5 % de las ortofotos. En función del estado de conservación del material fotográfico, pudiéndose ampliar esta tolerancia previa justificación a la Dirección Técnica. En función del estado de conservación del material fotográfico, pudiéndose ampliar esta tolerancia previa justificación a la Dirección Técnica.
4.3		<b>Productos a entregar</b>		
	a	Ortofotos -B/N sin comprimir, equilibradas radiométricamente, mosaicadas y cortadas según división de hojas 1:10.000	Formato <b>TIFF 6 plano (no "Tiled")</b> , sin cabecero <b>GeoTIFF</b> (para evitar discrepancias con el TFW correspondiente)	Allí dónde no existiera fotogramas del vuelo del 1945-46, se sustituiría por ortofoto procedente del vuelo 1956-57. En esos casos, las ortofotos más recientes serían claramente identificables.
	b	Fichero TFW en ETRS89 ó REGCAN95 de cada TIFF RGB	<b>La esquina superior izquierda del píxel superior izquierdo de cada hoja tendrá obligatoriamente coordenadas UTM (ETRS 89 ó REGCAN95) exactas, múltiplo de 10 metros, coincidiendo con las generadas por la aplicación "Cuadrículas PNOA" suministrada por el IGN</b>	- Las coordenadas que deben figurar en el fichero TFW tendrán un incremento de <b>+ 1/2 píxel en x</b> y <b>-1/2 píxel en y</b> 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	Líneas de mosaico	En formato DXF con un texto interior que identifique el fotograma	
	d	Mosaico B/N comprimido por hojas MTN50 en sistema ETRS89 ó REGCAN95 (Canarias)	- Mosaico a plena resolución en formato ECW, con factor de compresión pedido al algoritmo igual a 10- Este mosaico procederá directamente de los ficheros TIFF que compondrán la imagen, y no de ficheros previamente comprimidos, por lo que se verá afectado exclusivamente por <b>una sola compresión</b> . Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	Los cortes de estos mosaicos se generarán según los cortes resultantes de la aplicación "Cuadrículas PNOA" suministrada por el IGN
	e	Informe descriptivo del proceso de generación de ortofotos		

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
5		<b>GRABACIÓN Y ARCHIVO DE PRODUCTOS</b>		
5.1		<b>Ejecución de los trabajos</b>		
	a	Grabación productos y documentos	- Se realizará la grabación de todos los productos y documentos en discos duros SATA.	Previamente a la entrega, se comprobará que el modelo de los discos duros SATA se adaptan a los interfaces <b>eSATA</b> de la dirección técnica.
	b	Almacenamiento de los ficheros de proyecto	La empresa adjudicataria deberá guardar los ficheros del proyecto durante todo el período de garantía, por si fuera necesario rehacer alguna fase de los trabajos.	
	c	Número de copias	- Se entregarán tres copias de cada dispositivo, preferentemente de marcas diferentes	
	d	Medios y estructura de almacenamiento	Los productos y documentos serán grabados de acuerdo con la estructura de archivo que aparece en el documento " <b>Nomenclatura de carpetas y ficheros</b> " (Carpetas / Subcarpetas / Ficheros)	
5.2		<b>Productos a entregar</b>		
	a	Listado de los ficheros contenidos en cada medio de almacenamiento	Según detallará la dirección técnica	
	b	Informe descriptivo del proceso de archivo	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	
6		<b>CONTROL DE CALIDAD</b>		
6.1		<b>Ejecución de los trabajos</b>		
	a	Control de calidad de los trabajos realizados	Se garantizará que los procesos de trabajo y los productos generados cumplen con las presentes especificaciones técnicas, debiéndose realizar un control de calidad que consiga estos objetivos documentándolo adecuadamente.	

Apartado	Ítem	Fase / Parámetro	Especificaciones	Detalles
<b>6.2</b>		<b>Productos a entregar</b>		
	a	Informe descriptivo del proceso de control de calidad	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	
<b>7</b>		<b>ENVÍO DE PRODUCTOS</b>		
<b>7.1</b>		<b>Productos a entregar</b>		
	a	Informe descriptivo del envío del producto	Según documento "...PNOA Informe del proceso de producción.xls"	
	b	Cuadro de control de envío de productos	Según documento aportado por la Dirección Técnica	