

PROGRAMA FUNCIONAL PARA A CONTRATACIÓN, MEDIANTE A MODALIDADE DE COMPRA PÚBLICA, DE TECNOLOXÍA INNOVADORA, POLO PROCEDIMENTO DE DIÁLOGO COMPETITIVO, DE

ADQUISICIÓN, MANTEMENTO E AUTOMATIZACIÓN DE BASES TOPOGRÁFICAS E CARTOGRÁFICAS MEDIANTE MEDIOS AÉREOS NON TRIPULADOS

FINANCIADO NUN 80% POLO PROGRAMA OPERATIVO PLURIRREXIONAL FEDER POCINT A TRAVÉS DO CONVENIO DE COLABORACIÓN CO MINECO “Civil UAVs INITIATIVE”

**FASE B: SOLUCIÓN
CIVIL UAVs INIATIVE**

(Expte.: “Civil UAVs Initiative Fase II (RFP-B): bases topográficas e cartográficas TERRA-2”)



**XUNTA
DE GALICIA**



FEDER - FONDO EUROPEO DE
DESENVOLVEMENTO REXIONAL
“Unha maneira de facer Europa”



Táboa de contidos

1	ANTECEDENTES.....	3
2	ORGANISMO DE CONTRATACIÓN E OUTROS PARTICIPANTES.....	5
3	OBXECTO DA LICITACIÓN.....	6
4	NECESIDADES A SATISFACER.....	7
5	ALCANCE DA LICITACIÓN.....	15
6	REQUISITOS TÉCNICOS.....	17
7	PLAN DE CUALIFICACIÓN:.....	19
7.1	TRL de partida.....	19
7.2	Plan de ensaios do sistema completo e integrado.....	19
7.3	Operación de cualificación.....	19
8	ELEMENTOS XURÍDICOS, TÉCNICOS E ECONÓMICOS MÍNIMOS PARA SER ADMITIDOS AO DIÁLOGO COMPETITIVO...20	
8.1	Elementos mínimos para ser admitidos ao diálogo competitivo.....	20
8.2	Criterios de selección dos candidatos para o diálogo competitivo.....	20
9	CRITERIOS DE ADXUDICACIÓN DO CONTRATO.....	20
	ANEXO I: RELACIÓN DOS ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS PRIORIZADOS PARA SER DETECTADOS DE FORMA AUTOMÁTICA OU SEMIAUTOMÁTICA.....	21

1 ANTECEDENTES.

A *Civil UAVs Initiative* é unha iniciativa estratéxica da Xunta de Galicia, dirixida a lograr a mellora da eficiencia e eficacia nun amplo número de servizos e actividades que realiza o sector público galego, mediante o emprego de aeronaves e vehículos mariños non tripulados.

Presentada no ano 2015, a *Civil UAVs Initiative* inclúe ata a data tres actuacións, cun orzamento que supera os 150 millóns de euros:

- O equipamento do aeródromo de Rozas, coa creación do CIAR, como centro mixto co INTA, na que se investiron 10 M€.

- A RFP-A, na que a Xunta seleccionou dous socios estratéxicos, INDRA e BABCOCK MCS, para a realización dun programa conxunto de I+D, no que a Xunta inviste 40 M€ e os socios estratéxicos 77 M€.
- A RFP-B, para a creación de solucións, que se está poñendo en marcha, tras a publicación do Mapa de Demanda Temperá, cun investimento previsto de 24 M€.

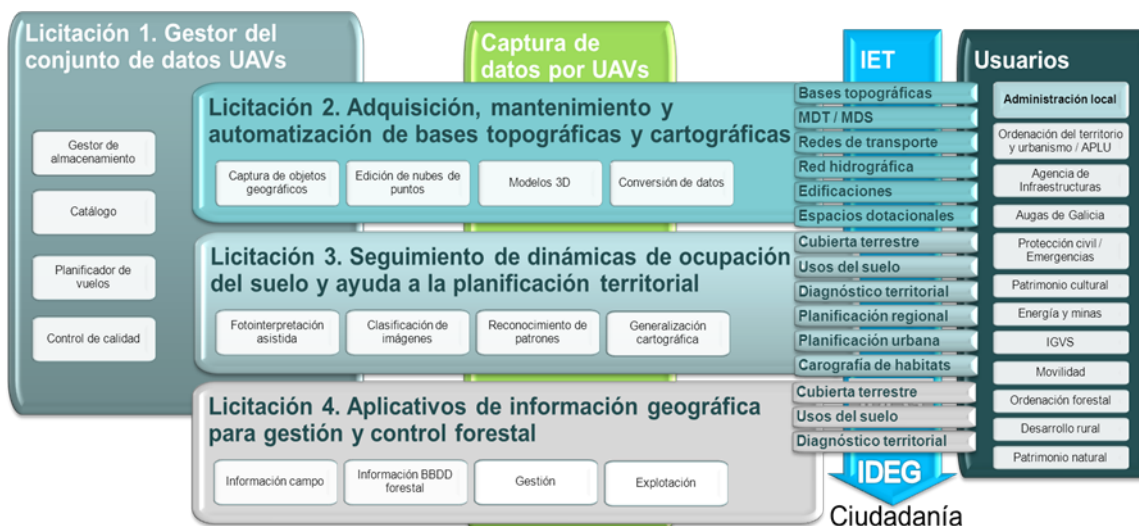
A fase B ou fase de solucións ten como obxectivo o desenvolvemento de solucións aos retos da CUI que poidan estar dispoñibles para o seu uso efectivo pola Xunta nun prazo non superior a 2 anos. O presente documento recolle os contidos esenciais da licitación dunha das solucións que son obxecto desta fase B.

As aplicacións agrupadas no Mapa de Demanda Temperá baixo o concepto “Terra” da Fase B, constitúen un conxunto coherente de 4 proxectos que agrupa as seguintes necesidades:

- Xeración e xestión de datos xeorreferenciados
- Xeración de datos cartográficos e aplicacións específicas.
- Seguimento de usos do solo.
- Planificación do territorio e urbanismo.
- Xestión e control forestal.

Tras as consultas ao mercado realizadas no primeiro semestre de 2017, considerouse oportuno desenvolver unha solución para a adquisición, mantemento e automatización de bases topográficas e cartográficas. A creación desta solución é o obxecto da presente licitación.

Esta licitación encádrase na estratexia global dos sistemas e aplicacións Terra, como pode verse no seguinte esquema:



A Xunta necesita unha solución que facilite a captura e actualización dos obxectos xeográficos presentes nas bases topográficas definidas polo IET. Para que a súa utilidade sexa completa, debe incluír funcionalidades de xeneralización cartográfica, transformación de formatos, conversión a modelos de datos, edición de nubes de puntos LiDAR, obtención de modelos dixitais do terreo e almacenamento en bases de datos.

Na fase de desenvolvemento, o sistema traballará cos datos dispoñibles actualmente, xunto con novos datos que deberán ser capturados durante o desenvolvemento.

O adxudicatario deberá ter capacidade para proporcionarlle á Xunta a solución desenvolvida e os servizos vinculados á mesma durante un período de tempo non inferior a unha década, incluíndo o mantemento e o desenvolvemento evolutivo.

Con estas consideracións, os retos da Civil UAVs Initiative nos que se enmarca este proxecto son:

- Reto 1, Información Xeográfica, recursos agroforestais e territorio.
- Reto 3, Xestión eficiente de urxencias, no ámbito terreo.
- Reto 5, Patrimonio: protección, vixilancia, conservación e investigación.
- Reto 6, Turismo.

2 ORGANISMO DE CONTRATACIÓN E OUTROS PARTICIPANTES

O organismo de contratación é a Axencia Galega de Innovación (GAIN).

GAIN contará como asesor técnico na presente licitación co Instituto de Estudos do Territorio IET.

O propio IET é o usuario principal da solución que se licita. Outros servizos da Xunta que se poden considerar como usuarios finais son os seguintes:

- Dirección Xeral de Ordenación do Territorio e Urbanismo (Consellería de Medio Ambiente).
- Axencia de Protección da Legalidade Urbanística - APLU (Consellería de Medio Ambiente).
- Dirección Xeral de Ordenación e Produción Forestal. (Consellería do Medio Rural).
- Dirección Xeral de Urxencias (Vicepresidencia).
- Axencia Galega de Emerxencias – AXEGA (Vicepresidencia)
- Axencia Galega de Infraestruturas - AGI (Consellería de Infraestruturas).
- Dirección Xeral de Desenvolvemento Rural (Consellería do Medio Rural).
- Xurado de Expropiación de Galicia – XEG (Consellería de Infraestruturas).
- Augas de Galicia (Consellería de Medio Ambiente).
- Dirección Xeral do Patrimonio Cultural (Consellería de Cultura).
- Axencia Turismo de Galicia (Presidencia).
- Dirección Xeral de Enerxía e Minas (Consellería de Economía).
- Fondo Galego de Garantía Agraria – FOGGA (Consellería do Medio Rural).
- Dirección Xeral de Mobilidade (Consellería de Infraestruturas)

3 OBXECTO DA LICITACIÓN

O obxecto desta licitación é o deseño, desenvolvemento e posta en operación dunha solución que permita a elaboración e edición de bases topográficas e cartográficas a partir dos datos capturados polos sensores aerotransportados en UAV e noutros vehículos, aéreos, náuticos e terrestres.

Este conxunto de aplicacións debe facilitar a captura e actualización dos obxectos xeográficos presentes nas bases topográficas definidas polo IET. Ten que incluír funcionalidades melloradas ou novas sobre os sistemas empregados actualmente, que permitan, entre outras cousas, a xeneralización cartográfica, transformación de formatos, conversión a modelos de datos, edición de nubes de puntos LiDAR, obtención de modelos dixitais do terreo e almacenamento en bases de datos.

Ademais, no marco das melloras e novidades esperadas, a Xunta quere aproveitar as vantaxes do uso de UAV para a captura e actualización de información vectorial para a xeración de distintos produtos tanto 2D, como 2.5D e 3D.

Outra mellora esperada é a realización de análises e a xeración de contornas en 3D de moi alta definición obtidos a partir de nubes de puntos. Estas nubes de puntos poderían provir tanto de sensores LiDAR como ser obtidas por estereocorrelación automática a partir de imaxes tanto RGB como multiespectrais con recubrimento estereoscópico.

Debido ao gran volume de datos e información que se deben procesar, é necesario dispor dunha solución que permita o acceso rápido e sinxelo á información, así como unha capacidade de busca de información de alta eficiencia. Esta esixencia deberá ter en conta as características do desenvolvemento do proxecto Terra-1, xestor de conxunto de datos.

4 NECESIDADES A SATISFACER.

A seguinte táboa resume as necesidades que debe satisfacer a solución obxecto desta licitación, así como os usuarios que fixeron constar estas necesidades.

Táboa 1: Necesidades a satisfacer e usuarios da solución.

NECESIDADES	USUARIOS
1. Información cartográfica de calidade, con boa precisión e actualizada de modo continuo	<ul style="list-style-type: none"> • IET e outros usuarios de datos intermedios, como os Concellos. • Augas de Galicia. • AXI • AXEGA, DX Urxencias. • DX Ordenación do territorio. • DX Enerxía e Minas • DX Desenvolvemento Rural
2. Elaboración e avaliación de plans urbanísticos, elaboración de instrumentos de ordenación territorial.	<ul style="list-style-type: none"> • Urbanismo e ordenación do territorio. • Augas de Galicia. • AXI • IET. • DX Urxencias. • DX Ordenación do territorio. • DX desenvolvemento Rural
3. Control da legalidade das edificacións.	<ul style="list-style-type: none"> • APLU • DX Ordenación do territorio e urbanismo. • Augas de Galicia • DX Urxencias.
4. Planificación de infraestruturas.	<ul style="list-style-type: none"> • AXI • Augas de Galicia • DX Ordenación do territorio e urbanismo.
5. Procesos de reestruturación da propiedade, planificación infraestruturas agrarias	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvemento rural. • DX Ordenación do territorio e urbanismo. • DX Urxencias.
6. Planificación do transporte público.	<ul style="list-style-type: none"> • DX Mobilidade.
7. Planificación hidrolóxica.	<ul style="list-style-type: none"> • Augas de Galicia. • DX Ordenación do territorio e urbanismo. • DX Desenvolvemento Rural

NECESIDADES	USUARIOS
8. Inventario e catalogación de bens culturais.	<ul style="list-style-type: none"> • Patrimonio cultural. • DX Urgencias.
9. Planificación de rutas e itinerarios de interese, proxectos de intervención.	<ul style="list-style-type: none"> • Turismo. • DX Urgencias.

1. Información cartográfica de calidade, con boa precisión e actualizada de modo continuo.

A solución debe facer posible a obtención de información cartográfica de maneira automática seguindo as especificacións de produto da Base Topográfica de Galicia BTGv1.0. Este modelo de datos baséase nos documentos de Especificacións e Dicionario de Fenómenos de BTA v1.0 da Comisión de Normas Cartográficas do Consello Superior Xeográfico, así como en especificacións do modelo BTA+ do Instituto Xeográfico Nacional e en requirimentos propios da Xunta de Galicia.

A adopción deste modelo para a cartografía no ámbito da administración galega permite a homoxeneidade da cartografía a grandes escalas, facilitando a interoperabilidade destes datos co resto de información dispoñible e permitindo a súa fácil integración nas Infraestruturas de Datos Espaciais, INSPIRE, etc.

A aplicación deberá dispor de utilidades que faciliten e automaticen os procedementos para conversión de información BTGv1.0 a outros modelos de datos, en especial aos establecidos pola LISIGE e INSPIRE.

A calidade da información xeográfica varía en función de múltiples factores: desde a fonte de datos, o método de captura ou metodoloxía de procesamento. Para a utilización adecuada da información xeográfica precísase o cumprimento de certos requisitos, ou polo menos ter un coñecemento detallado do grao de cumprimento dos parámetros que describirán a calidade dos datos.

Para asegurar a calidade e precisión dos datos débense fornecer as ferramentas adecuadas que avalíen a calidade segundo os criterios e procedementos especificados na propia BTGv1.0. No documento de especificacións da BTGv1.0 descríbense os parámetros tanto xerais como específicos de calidade, así como os valores de referencia mínimos exixibles na información xeográfica. Estes criterios de calidade están de acordo coa norma ISO19157. De maneira resumida os apartados que se deben controlar son os seguintes:

- Exactitude posicional
 - Absoluta horizontal
 - Absoluta vertical
 - Relativa vertical
- Compleción
 - Omisión
 - Comisión
- Consistencia lóxica
 - Consistencia de dominio

- Consistencia conceptual
- Exactitude temática
 - Corrección da clasificación
 - Corrección de nome xeográfico

Para a detección de cambios a solución deberá integrar mecanismos de detección de áreas con cambios, así como a captura, edición e caracterización de elementos cartográficos referentes a redes de transporte, hidrografía, relevo, cuberta terrestre, edificacións, poboacións, construcións, servizos e instalacións.

Dentro deste apartado propónse o deseño e creación dun campo de calibración que permita a verificación, control e calibración dos diferentes sensores embarcados en UAV que se utilizarán para a obtención de información xeorreferenciada. O campo de calibración permitirá verificar cada un dos compoñentes, así como as diferentes configuracións de voo, operación e procesos a realizar cos datos.

2. Elaboración e avaliación de plans urbanísticos, elaboración de instrumentos de ordenación territorial.

Para a elaboración de plans urbanísticos e instrumentos de ordenación territorial requírese de información precisa e coa calidade adecuada que permita un posicionamento e caracterización de cada un dos obxectos da realidade, que presente unha ordenación axustada á realidade do territorio.

A solución proposta debe satisfacer todas as necesidades na obtención da xeometría 3D dos obxectos cartográficos relevantes na elaboración dos plans urbanísticos, elaboración de instrumentos de ordenación territorial e avaliación dos plans urbanísticos.

A escala de referencia para a cartografía básica é 1/5.000 para a totalidade da superficie obxecto de estudo, para asentamentos de poboación a escala deberá ser maior:

- 1/2000 para núcleos rurais
- 1/1000 no caso de núcleos urbanos
- 1/500 para centros históricos e estudos de detalle

De forma xeral, o modelo de datos adoptado para a cartografía será o da Base Topográfica de Galicia (BTGv1.0) para a escala 1/5000 e a Base Topográfica Urbana de Galicia (BTUGv1-0) para as escalas maiores.

Na obtención das edificacións teranse en conta as especificacións INSPIRE para o tema de edificacións, especialmente o referente a CityGML:

- Representación da semántica e relacións entre obxectos
- Interoperabilidade entre sistemas
- Modelo Basee para o maior tipo de aplicacións

Para obxectos relacionados coa hidrografía e infraestruturas teranse en conta as cuestións que se detallan no apartado 7 de Planificación hidrolóxica, apartado 4 de xestión de infraestruturas e apartado 8 de inventario e catalogación de bens culturais, descritos neste mesmo capítulo.

3. Control da legalidade das edificacións.



**XUNTA
DE GALICIA**



FEDER - FONDO EUROPEO DE
DESENVOLVEMENTO REGIONAL
"Unha maneira de facer Europa"



O control da legalidade das edificacións está encamiñado a promover o dereito dos cidadáns a un medio urbano e rural adecuado, conforme ao disposto no artigo 45 da Constitución, na Lei 2/2016, de 10 de febreiro, do solo de Galicia (LSG), e na Lei 22/1998, de 28 de xullo, de costas,; así como evitar que leven a cabo obras, instalacións e usos que contraveñan a normativa urbanística.

O solo - o territorio- é un recurso natural escaso, non renovable e extraordinariamente valioso que dá soporte físico á vida, aos asentamentos de poboación, aos centros de produción de bens e servizos e a todas as actividades humanas.

Todos os cidadáns, sexan ou non propietarios do solo, teñen dereito a un medio urbano e natural adecuado para o desenvolvemento da persoa. Por esta razón, convén:

- Utilizar os recursos naturais -aire, auga e solo- con racionalidade, con intelixencia e con prudencia.
- Mellorar a cohesión social e a calidade de vida dos cidadáns, favorecendo a promoción de vivendas alcanzables en contornas amables (e saudables), dotados de infraestruturas, equipamentos e espazos públicos suficientes e adecuados.
- Protexer e poñer en valor o patrimonio natural e cultural e a riqueza paisaxística dos espazos naturais e do litoral, que constitúen elementos esenciais da identidade de Galicia.

Neste apartado as solucións achegadas centraranse especificamente naqueles procedementos para a xeración, actualización e análise dos obxectos xeográficos necesarios para o control da legalidade das edificacións:

- Detección de novas edificacións.
- Localización xeométrica precisa das edificacións.
- Caracterización da edificación, tanto da súa tipoloxía como do seu uso.
- Detección das modificacións de edificacións existentes:
 - volumetría
 - tipoloxía
 - uso, etc.
- Xestión de históricos.
- A ferramenta servirá de apoio para o control dos cambios referidos a novas edificacións ou recheos do terreo que se produzan en relación ás zonas de Dominio Público Hidráulico e as súas zonas de protección, as zonas de fluxo preferente e as zonas inundables, servindo como base para a valoración de legalidade das novas construcións ou recheos.

4. Planificación de infraestruturas.

Para a planificación das infraestruturas de transporte requírese unha rede de vías de comunicación actualizada, cos seus atributos alfanuméricos correspondentes e topoloxicamente preparada para formar unha rede navegable.

As principais necesidades neste apartado son:

- Cartografado de infraestruturas existentes
- Cartografado dos servizos e instalacións relacionadas
- Estado de conservación
- Captura tridimensional de noiros e información relacionada como pendentes, altura de vexetación, etc.
- Detección de elementos relevantes da contorna que afecten á infraestrutura

5. Procesos de reestruturación da propiedade, planificación de infraestruturas agrarias.

Nos procesos de concentración parcelaria prodúcese unha ordenación da superficie agraria que permita un uso adaptado ás necesidades agrícolas e forestais de cada zona, o que esixe unha información detallada da estrutura da propiedade, así como os usos e coberturas.

As solucións achegadas deben permitir a captura dos obxectos xeográficos e información relevante para este obxectivo:

- Detección de parcelario aparente
- Obtención de cercados e as súas diferentes tipoloxías, (aramados, muros, sebes, valados), segundo modelo BTGv1.0.

6. Planificación do transporte público.

Este apartado está relacionado co punto 4, referente á xestión de infraestruturas. En ambos os casos, resulta fundamental ter unha rede actualizada de vías de comunicación coas relacións topolóxicas entre elementos recollidas de maneira correcta.

No caso concreto da planificación do transporte público é necesaria a captura e integración doutra serie de informacións:

- Asentamentos e estrutura da poboación.
- Estacións de transporte de viaxeiros.
- Localizacións de especial interese na planificación de transporte público, centros de ensino, centros sanitarios, edificios administrativos, centros de traballo, etc.
- Paradas de autobús, coa súa tipoloxía e estado de conservación, localización e modelo de marquesiñas. Existen bases de datos que requiren actualización.
- Información sobre as liñas de transporte existentes; como no caso anterior, existe información xeorreferenciada que necesita unha actualización.

7. Planificación hidrolóxica.

Na actualidade existen varias iniciativas para a xeración dunha rede hidrolóxica de calidade que se axuste tridimensionalmente á superficie do terreo. Estas iniciativas melloran as informacións actualmente dispoñibles a escalas 1/5000 e 1/25000, pero resultan insuficientes para unha planificación hidrolóxica adecuada.

Unha rede hidrolóxica precisa un modelo dixital do terreo (MDT) de gran resolución coas cotas axustadas ao solo, para iso os datos LiDAR, unha vez axustados e clasificados supoñen unha información especialmente útil.

A solución debe permitir o manexo adecuado de nubes de puntos LiDAR, con utilidades específicas de axuste e clasificación da nube de puntos, e ferramentas de análises para a xeración da rede hidrolóxica en 3 dimensións.

A ferramenta proporcionará unha mellora da información relativa á rede hidrográfica, e a partir da información recollida no resto dos apartados, unha mellora da información relacionada coas distintas actividades que se desenvolven na conca. Dita información é de gran relevancia para Augas de Galicia xa que a rede hidrográfica é un dos principais elementos de partida para a xestión das concas da Demarcación Hidrográfica, información que debe estar xeorreferenciada e seguir a normativa INSPIRE e que é reportada a Europa en cada ciclo de planificación hidrolóxica, é dicir, cada 6 anos.

Ademais do trazado tridimensional da rede hidrolóxica é necesaria información sobre os elementos que afectan as correntes fluviais:

- Captura de obxectos xeográficos da rede hidrográfica:
 - Augas quietas: Encoro, lagoa e mar.
 - Correntes naturais.
 - Correntes artificiais (encanamentos e canalizacións do trazado).
 - Costa.
 - Puntos hidrográficos de interese: captación, punto fluvial, afloramento.
 - Recintos de auga: estanque, piscina.
- Asignación de atributos ás xeometrías da rede: nome da corrente fluvial, código, situación, estado, etc.
- Detección e caracterización de obstáculos.

8. Inventario e catalogación de bens culturais.

Na actualidade existen bases de datos detalladas sobre bens culturais, con xeorreferenciacións de diferente precisión. O primeiro traballo que se realice consistirá en integrar esas bases de datos utilizando diferentes informacións. As máis importantes serán os Modelos Dixitais do Terreo elaborados a partir das nubes de puntos LiDAR e a captura de obxectos xeográficos da base topográfica, como son as edificacións, vías de comunicación, etc.

Existen bens culturais que non están localizados nin xeorreferenciados, que poderían ser localizados utilizando os modelos dixitais do terreo e imaxes multispectrais.

A partir destas localizacións de carácter puntual dos bens, a aplicación debe permitir a captura de información alfanumérica adaptada ás características de cada un dos bens, así como o cartografado detallado á escala grande de cada un dos bens obxecto de estudos de detalle.

Doutra banda, a aplicación debe permitir incluír información xa existente sobre os bens de interese cultural, foto, vídeo e documentación en diferentes formatos.

9. Planificación de rutas e itinerarios de interese, proxectos de intervención.

Para a planificación de rutas e itinerarios de interese precísase unha solución que integre cartografía básica de calidade, rutas existentes, elementos de interese, bens culturais, etc.

De maneira básica debe incluír ferramentas para:

- Integración de información
- Análise e axuda á planificación
- Xeración de información útil para as rutas, planos de percorridos, perfís, puntos de interese

5 ALCANCE DA LICITACIÓN

O alcance da licitación inclúe as dúas fases descritas no Documento Descriptivo Xeneral:

- Fase de Creación da Solución, incluíndo a operación de cualificación.
- Fase de Operación da Solución.

O alcance técnico deste contrato de compra pública de tecnoloxía innovadora deberá incluír, ademais, a toma de datos en voos reais e o deseño de operacións de captura de datos con UAV necesarios para permitir o deseño, desenvolvemento, validación e despregamento da solución. Débese analizar e seleccionar o tipo de misión operacional e o tipo de UAV necesarios para levar a cabo a misión (sobre grandes superficies ou determinadas áreas, por exemplo), xunto cos sensores que van proporcionar a captura de datos para as ferramentas desenvolvidas (tipos de datos capturados, precisión dos datos, etc.)

Débese considerar que a solución debería permitir:

- A integración de datos UAV con outras fontes de datos xeográficos para a elaboración de información xeográfica e cartográfica.
- A detección automática de áreas nas que se produciron cambios en obxectos cartográficos, de maneira que os traballos de actualización cartográfica se poidan optimizar.
- A captura e actualización automática de obxectos xeográficos presentes nas bases topográficas normalizadas: edificacións e construcións, estradas, infraestruturas, rede hidrográfica, curvas de nivel...
- A xeneralización cartográfica, transformación de formatos, conversión de modelos de datos.
- Edición de nubes de puntos LiDAR, correlación de imaxes multispectrais, obtención de modelos dixitais de elevacións (terreo, superficies, vexetación, construcións).
- Almacenamento en bases de datos, así como calquera outra funcionalidade que mellore as solucións e procesos existentes.

Os prazos e as fases do contrato de compra pública de tecnoloxía innovadora serán:

- O prazo de creación da solución, que incluíndo a operación de cualificación, será, como máximo, de 18 meses desde a sinatura do contrato.
- O prazo de operación que será, como mínimo, de 6 meses.
- O prazo total do contrato que será, en todo caso, de 24 meses.

No entanto, o licitador deberá considerar e facer constar na súa proposta o **ciclo de vida completo do produto** —dende o seu deseño ata a súa retirada por obsolescencia— incluíndo:

- Fase de despregamento, entendendo por tal a ampliación da solución de maneira que se cubra a totalidade do territorio galego, definindo os procedementos de misión, e de captura de datos necesarios, almacenamento, procesado e posta a disposición dos produtos obtidos para satisfacer as necesidades descritas que deben ser cubertas. Nesta fase inclúese a operación da solución ata o final do ciclo de vida do produto, que se estima en 10 anos desde a súa posta en operación. Deberá incluír todos os custos asociados durante ese período: mantemento, repostos, evolución tecnolóxica, servizo de produción ao

longo de dez anos da produción cartográfica (incluíndo a adquisición de datos) e, en xeral, servizo de operación da plataforma de produción cartográfica.

O licitador deberá facer constar o custo completo da solución para todo o ciclo de vida deste servizo.

Valorarase que a ferramenta permita evolucións tecnolóxicas acordes ás tendencias tecnolóxicas. Espérase que esta ferramenta, coas súas correspondentes evolucións, poida resultar operativa durante, polo menos, unha década.

6 REQUISITOS TÉCNICOS.

A solución exposta por cada licitador para satisfacer as necesidades antes expostas, deberá contemplar os seguintes requisitos técnicos.

Toda a información, tanto vectorial como as nubes de puntos, debe de ter unha calidade posicional adecuada, polo que vai ser imprescindible a aplicación de procedementos fotogramétricos.

En canto á **captura de datos e xeración das bases de cartografía e topografía**, deberá incluír:

- Ferramenta para o posicionamento preciso ($x, y, z, \omega, \varphi, \kappa$), dos sensores aerotransportados, mediante aerotriangulación automática obtida a través de tecnoloxías de estereocorrelación automática. No momento da captura, os sensores GPS/INS obteñen esas coordenadas de forma bastante precisa pero insuficiente para traballos topográficos de escalas pequenas.
- Ferramenta para a xeración de nubes de puntos coloreadas a partir das imaxes con solapamento múltiple provenientes dos sensores aerotransportados, utilizando técnicas de correlación automática de imaxes. Estas nubes de puntos serán complementarias das proporcionadas polos sensores LiDAR e serán de gran utilidade á hora da extracción e clasificación de obxectos cartográficos.
- Ferramenta para a clasificación de nubes de puntos formato As (provenientes de sensores LiDAR ou de estereocorrelación automática).
- Ferramenta para a xeración de Modelo Dixital de Superficies (MDS) e Modelo dixital do Terreo (MDT).
- Ferramenta para a captura de obxectos a través de técnicas de análises multispectral:

Canto á **captura e actualización automática dos obxectos xeográficos** presentes nas bases topográficas normalizadas (como edificacións e construcións, estradas, infraestruturas, rede hidrográfica, curvas de nivel, etc.), a Xunta considera que esta é a parte máis substancial do proxecto, onde deben desenvolverse as tecnoloxías máis avanzadas¹. Para a captura e actualización da cartografía utilizaranse as especificacións de produto da base Topográfica Harmonizada de Galicia v1.0 (BTG).

11 Nunha primeira aproximación tratarase de detectar dunha forma automatizada as zonas de cambio, é dicir, a identificación automatizada das áreas nas que houbo cambios cartográficos e que, por iso, requiren actualización da cartografía.

Para iso unha boa fonte de información son as nubes de puntos, modelos dixitais de elevacións e imaxes ortorrectificadas podéndose detectar dunha forma máis ou menos fiable as zonas nas que se observan cambios (por exemplo, por diferenza entre imaxes ou de modelos de elevacións).



XUNTA
DE GALICIA



FEDER - FONDO EUROPEO DE
DESENVOLVEMENTO REGIONAL
"Unha maneira de facer Europa"



v1.0 (BTG) En anexo inclúese unha relación dos elementos cartográficos priorizados para ser detectados de forma automática ou semiautomática.

Para a captura dos elementos cartográficos debe de poder utilizarse tanto a información de multi-imaxe (vertical e/ou oblicua) da zona tomada por distintos sensores, como as bases de datos cartográficas dispoñibles, como nubes de puntos obtidas por sensores LiDAR e/ou estereocorrelación automática. A solución deberá permitir a **detección automática de elementos cartográficos (lindes, edificacións, construcións, etc.)**. Tratarase de desenvolver ferramentas que mediante a análise dos 'big data', provenientes tanto dos sensores orixinais (imaxes de distinta resolución e formato, nubes de puntos LiDAR, etc), como produtos derivados destas (nubes de puntos coloreadas por estereocorrelación automática, modelo dixital de superficie, modelo dixital do terreo, ortoimaxes, etc.), e cruzando estes datos coa información dispoñible nas bases de datos cartográficas, utilizando técnicas de 'machine learning' e intelixencia artificial, sexan capaces de identificar e 'ir aprendendo' como extraer os distintos elementos cartográficos.

A cartografía realizarase sempre unha soa vez e á escala máis grande propia dos elementos que se están cartografando (urbano, rústico, etc.). Para o paso a escalas máis pequenas desenvolveranse as **funcionalidades pertinentes de xeneralización cartográfica, transformación de formatos (Xunta, catastro, etc.), e conversión de modelos de datos**.

A escala de referencia será 1/5.000 para a totalidade do territorio da comunidade autónoma, para caracterizacións de contornas urbanas a escala pode ser maior:

- Núcleo rural 1 /2.000
- Núcleo urbano 1/1.000
- Centros históricos 1/500

O novo sistema deberá permitir a realización de procesos mellorados nos seguintes aspectos:

- Actualización continua da cartografía.
- Incremento e mellora do nº e calidade das fontes de datos, sensores e dispositivos, para a elaboración de información xeográfica.
- Redución de custos na elaboración de información xeográfica.
- Melloras significativas na calidade e precisión das Bases topográficas e cartográficas.

Así mesmo, deberá facilitar a realización de novas funcionalidades.

- Para usuarios intermedios a ferramenta para a elaboración de BT deberá achegar novas solucións, polo menos, nos seguintes aspectos:
 - Ferramenta de procesamento e clasificación de datos LiDAR.

- Campos de calibración, de sensores, procedementos e produtos derivados.
- Nubes de referencia para controis de calidade.
- Outras a especificar polo licitador.
- Para usuarios finais, precísanse melloras nos seguintes elementos:
 - Incremento significativo da calidade da información.
 - Acceso a nova información.
 - Disponibilidade de novas ferramentas de análises.
 - Procesamento de información derivada ata agora non viable.

7 PLAN DE CUALIFICACIÓN:

7.1 TRL de partida.

A Compra Pública de Tecnoloxía Innovadora ten como obxecto a adquisición de tecnoloxía que se atopan nunha fase de madurez tecnolóxica (*TechnologyReadnessLevel*-TRL) moi avanzada, pero aínda non foi obxecto de implantación comercial nunha contorna real.

Por tanto, de maneira previa á sinatura de contrato —nas mesmas propostas dos licitadores ou e no diálogo competitivo— cada propoñente deberá demostrar o TRL de partida da súa solución para o desenvolvemento do proxecto.

7.2 Plan de ensaios do sistema completo e integrado.

Na súa proposta, cada licitador deberá establecer un plan de probas que permita á Xunta verificar os desenvolvementos, ao longo do proxecto, nos diferentes niveis:

- Por unha banda, os diferentes bloques do sistema, con todas as prestacións especificadas e deseñadas.
- Por outra banda, o funcionamento conxunto de todas as funcionalidades como un sistema único.

7.3 Operación de cualificación.

A fase de desenvolvemento da solución darase por concluída cando o adxudicatario supere unha operación de cualificación da solución desenvolvida, que demostre que a solución se atopa en TRL-9.

A operación de cualificación realizarase mediante a demostración dunha misión completa do sistema na súa forma definitiva e en condicións reais, é dicir, en condicións de misión operacionais similares ás que se realizarían no caso de adquisición da solución por un novo cliente.

O software deberá ser completamente depurado e totalmente integrado cos sistemas operacionais de hardware e software. Toda a documentación deberá terse completado. A enxeñaría de soporte de software deberá estar operativa.

Como resultado do anterior, darase por cualificada a solución cando o sistema sexa executado e operado con éxito na contorna operativa real establecida pola Xunta, os resultados operativos da solución probados documentalmente e aceptados formalmente polos usuarios da solución.

Cada licitador deberá propor o contido da operación de cualificación, incluíndo unha proposta de misións que permitan cualificar o conxunto das ferramentas desenvolvidas.

8 ELEMENTOS XURÍDICOS, TÉCNICOS E ECONÓMICOS MÍNIMOS PARA SER ADMITIDOS AO DIÁLOGO COMPETITIVO

8.1 *Elementos mínimos para ser admitidos ao diálogo competitivo*

Poderán optar á adxudicación do contrato as persoas naturais ou xurídicas, españolas ou estranxeiras, a título individual ou en unión temporal de empresas que teñan plena capacidade de obrar, que non se atopen incursas nas prohibicións ou incompatibilidades para contratar coa Administración establecidas no art. 49 da LCSP e que acrediten a súa solvencia económica, financeira e técnica ou profesional da forma establecida no documento descritivo, de forma que se poidan valorar os criterios de selección para participar no diálogo competitivo.

Os elementos xurídicos, técnicos e económicos desenvóléronse no documento descritivo, do que forma parte este programa funcional.

8.2 *Criterios de selección dos candidatos para o diálogo competitivo*

Os criterios de selección dos candidatos para o diálogo competitivo inclúense na cláusula 8 do documento descritivo, do que forma parte este programa funcional.

9 CRITERIOS DE ADXUDICACIÓN DO CONTRATO

Os criterios que servirán de base para a adxudicación do contrato incluíronse na cláusula 10 do documento descritivo, do que forma parte este programa funcional.

ANEXO I: RELACIÓN DOS ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS PRIORIZADOS PARA SER DETECTADOS DE FORMA AUTOMÁTICA OU SEMIAUTOMÁTICA.

Tema	IDE	Nome de fenómeno	Niv	Paí N1	Prioridade
1	142	Punto GNSS	1		Excluído
1	151	Punto xeodésico	1		Excluído
2	121	Nome xeográfico	1		Excluído
2	120	Texto cartográfico	1		Opcional
3	1001	Beiravía	1		Obrigatorio
3	26	Camiño	1		Obrigatorio
3	27	Estrada	1		Obrigatorio
3	28	Estrada de calzada dobre	2	27	Obrigatorio
3	29	Estrada de calzada única	2	27	Obrigatorio
3	1003	Illote de viario	1		Obrigatorio
3	1002	Mediana	1		Obrigatorio
3	1026	Pintura de viaria	1		Recomendable
3	1004	Punto quilométrico	1		Opcional
3	31	Punto quilométrico de estrada	2	1004	Opcional
3	32	Punto quilométrico de ferrocarril	2	1004	Opcional
3	1005	Varanda	1		Recomendable
3	33	Senda	1		Obrigatorio
3	34	Transporte suspendido por cable	1		Opcional
3	119	Vía ciclista	1		Obrigatorio
3	35	Vía férrea	1		Obrigatorio
3	41	Vía pecuaria	1		Excluído
3	42	Vía urbana	1		Obrigatorio
4	14	Augas quietas	1		Obrigatorio
4	15	Mar	2	14	Obrigatorio
4	16	Lagoa	2	14	Obrigatorio
4	17	Encoro	2	14	Obrigatorio
4	11	Corrente artificial	1		Obrigatorio
4	12	Corrente natural	1		Obrigatorio
4	13	Costa natural	1		Obrigatorio
4	1006	Esclusa	1		Obrigatorio
4	1007	Fito quilométrico canle	1		Excluído
4	25	Illa	1		Obrigatorio
4	18	Punto hidrográfico de interese	1		Opcional
4	1009	Boca hidrográfica	2	18	Opcional
4	20	Captación	2	18	Opcional
4	21	Punto fluvial	2	18	Opcional
4	1010	Sifón	2	18	Opcional
4	1008	Sumidoiro	2	18	Opcional

Tema	IDE	Nome de fenómeno	Niv	Pai N1	Prioridade
4	19	Afloramento	2	18	Opcional
4	22	Recinto de auga	1		Obrigatorio
4	23	Estanque	2	22	Obrigatorio
4	24	Piscina	2	22	Obrigatorio
5	3	Cambio brusco de pendente	1		Obrigatorio
5	4	Escarpado	2	3	Recomendable
5	5	Marxe de bancal	2	3	Recomendable
5	6	Noiro	2	3	Obrigatorio
5	1011	Gabia	2	3	Obrigatorio
5	1012	Cova natural	1		Opcional
5	1	Curva batimétrica	1		Recomendable
5	2	Curva de nivel	1		Obrigatorio
5	7	Punto de cota	1		Obrigatorio
5	9	Punto de cota en construción elevada	2	7	Obrigatorio
5	8	Punto de cota en terreo	2	7	Obrigatorio
5	10	Punto de sonda	1		Recomendable
6	1013	Árbore	1		Recomendable
6	122	Arboredo forestal	1		Excluído
6	135	Coberturas húmidas	1		Excluído
6	136	Zonas húmidas continentais	2	135	Excluído
6	137	Zonas húmidas costeiras	2	135	Excluído
6	139	Devasa	1		Excluído
6	123	Cultivos	1		Excluído
6	124	Cultivos herbáceos	2	123	Excluído
6	125	Cultivos leñosos	2	123	Excluído
6	127	Devesa	2	123	Excluído
6	126	Horta	2	123	Excluído
6	128	Prado	2	123	Excluído
6	138	Glaciares e neves permanentes	1		Excluído
6	130	Matogueira	1		Excluído
6	141	Núcleo urbano	1		Excluído
6	129	Pasteiro	1		Excluído
6	131	Praias, dunas e areais	1		Excluído
6	132	Rochedo	1		Excluído
6	133	Solo espido	1		Excluído
6	140	Vexetación e arboredo urbanos	1		Excluído
6	134	Zona queimada	1		Excluído
7	1027	Acceso	1		Recomendable
7	1028	Beirarrúa	1		Obrigatorio
7	1029	Aseo Público	1		Opcional
7	1030	Varanda	1		Opcional
7	1031	Báscula	1		Opcional

Tema	IDE	Nome de fenómeno	Niv	Pai N1	Prioridade
7	34	Boca de túnel	1		Obrigatorio
7	118	Calzada romana	1		Opcional
7	44	Cercado	1		Obrigatorio
7	48	Aramado	2	44	Obrigatorio
7	45	Muro	2	44	Obrigatorio
7	47	Sebe	2	44	Obrigatorio
7	46	Valado	2	44	Obrigatorio
7	1033	Enreixado	2	44	Recomendable
7	1034	Porta	2	44	Recomendable
7	49	Cheminea	1		Recomendable
7	154	Cova	1		Recomendable
7	50	Depósito de residuos	1		Obrigatorio
7	51	Depósito	1		Obrigatorio
7	53	Depósito de auga	2	51	Obrigatorio
7	54	Depósito de hidrocarburos	2	51	Obrigatorio
7	52	Depósito xenérico	2	51	Obrigatorio
7	55	Silo	2	51	Obrigatorio
7	57	Edificación lixeira	1		Obrigatorio
7	56	Edificación	1		Obrigatorio
7	1072	Parte de edificación	1		Recomendable
7	58	Elemento construído	1		Obrigatorio
7	30	Chaira	1		Recomendable
7	59	Explotación mineira	1		Obrigatorio
7	60	Explotación ao descuberto	2	59	Obrigatorio
7	61	Explotación subterránea	2	59	Obrigatorio
7	62	Helipuerto	1		Recomendable
7	63	Mazá	1		Opcional
7	1035	Mouteira	1		Opcional
7	64	Peirao-espigón	1		Obrigatorio
7	65	Muralla	1		Obrigatorio
7	66	Obra de contención	1		Obrigatorio
7	1036	Parada de transporte	1		Recomendable
7	67	Pasarela	1		Obrigatorio
7	1037	Paso de peóns	1		Opcional
7	1038	Patio	1		Recomendable
7	68	Pista de aeródromo	1		Recomendable
7	69	Pista deportiva	1		Obrigatorio
7	80	Ponte	1		Obrigatorio
7	1040	Quiosco	1		Recomendable
7	1041	Redutor de velocidade	1		Recomendable
7	81	Sinal de navegación	1		Recomendable
7	1042	Solar	1		Recomendable

Tema	IDE	Nome de fenómeno	Niv	Pai N1	Prioridade
7	1043	Pequena comporta	1		Recomendable
7	70	Presa	2	1043	Obrigatorio
7	1044	Comporta	2	1043	Recomendable
7	82	Torre	1		Obrigatorio
7	86	Torre de tendido	2	82	Obrigatorio
7	85	Torre de transporte	2	82	Obrigatorio
7	84	Torre de vixía	2	82	Obrigatorio
7	83	Torre xenérica	2	82	Obrigatorio
7	1045	Vao	1		Recomendable
8	1046	Alcorque	1		Recomendable
8	1047	Aparca-bicicletas	1		Recomendable
8	1048	Armario	1		Recomendable
8	1049	Banco - asento	1		Recomendable
8	1050	Barreira	1		Recomendable
8	1051	Bolardo	1		Recomendable
8	1052	Caixa de correos	1		Recomendable
8	1032	Cabina telefónica	1		Recomendable
8	1053	Colector de residuos	1		Recomendable
8	1054	Ducha	1		Recomendable
8	1055	Farol	1		Recomendable
8	1056	Guindastre	1		Recomendable
8	1057	Oco poste	1		Recomendable
8	1058	Embornal	1		Recomendable
8	1059	Xogo infantil	1		Recomendable
8	1060	Maceteiro/xardineira	1		Recomendable
8	1071	Norai	1		Recomendable
8	1061	Panel informativo	1		Recomendable
8	1062	Papeleira	1		Recomendable
8	1063	Parquímetro	1		Recomendable
8	1039	Poste	1		Recomendable
8	1064	Punto de toma de auga	1		Recomendable
8	1065	Rexistro	1		Recomendable
8	1066	Grella de ventilación	1		Recomendable
8	1067	Semáforo	1		Recomendable
8	1068	Sinal	1		Recomendable
8	1069	Chafariz de combustible	1		Recomendable
8	1070	Toldo	1		Recomendable
9	87	Aeroxerador	1		Obrigatorio
9	88	Antena	1		Obrigatorio
9	89	Cinta transportadora	1		Obrigatorio
9	90	Condución	1		Obrigatorio
9	92	Condución de auga	2	90	Obrigatorio

Tema	IDE	Nome de fenómeno	Niv	Pai N1	Prioridade
9	93	Condución de hidrocarburos	2	90	Obrigatorio
9	1014	Condución de residuos	2	90	Obrigatorio
9	91	Condución xenérica	2	90	Obrigatorio
9	94	Espazo dotacional	1		Obrigatorio
9	95	Aeródromo	2	94	Recomendable
9	101	Área de descanso	2	94	Recomendable
9	99	Área de peaxe	2	94	Recomendable
9	100	Área de servizo	2	94	Recomendable
9	102	Cámping	2	94	Recomendable
9	103	Campo de golf	2	94	Recomendable
9	107	Cemiterio	2	94	Recomendable
9	1015	Centro penal	2	94	Recomendable
9	97	Estación de autobuses	2	94	Recomendable
9	1016	Estación de bombeo	2	94	Recomendable
9	98	Estación ferroviaria	2	94	Recomendable
9	112	Instalación de enerxía eléctrica	2	94	Recomendable
9	114	Instalación de hidrocarburos	2	94	Recomendable
9	115	Instalación de telecomunicacións e medición	2	94	Recomendable
9	113	Instalación de tratamento de augas	2	94	Recomendable
9	104	Instalación deportiva	2	94	Recomendable
9	152	Instalación educativa	2	94	Recomendable
9	1017	Instalación institucional-administrativa	2	94	Recomendable
9	106	Instalación militar	2	94	Recomendable
9	1018	Instalación lecer-cultural	2	94	Recomendable
9	153	Instalación sanitaria	2	94	Recomendable
9	108	Parque de atraccións	2	94	Recomendable
9	1019	Parque de bombeiros	2	94	Recomendable
9	1020	Parque de policía	2	94	Recomendable
9	109	Parque-xardín	2	94	Recomendable
9	1021	Pipican	2	94	Recomendable
9	111	Planta de tratamento de residuos	2	94	Recomendable
9	96	Porto	2	94	Recomendable
9	1022	Recinto agropecuario	2	94	Recomendable
9	110	Recinto industrial	2	94	Recomendable
9	1023	Recinto relixioso	2	94	Recomendable
9	105	Xacemento arqueolóxico	2	94	Recomendable
9	1024	Zona de xogos	2	94	Recomendable
9	1025	Panel de enerxía solar	1		Recomendable
9	117	Pozo de petróleo	1		Recomendable
9	116	Tendido	1		Obrigatorio

