



PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

ANEXO N°01: FORMATO DE REQUERIMIENTO DE BIENES - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

REQUERIMIENTO DE BIENES - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Datos Generales de la Contratación:

1.1. Denominación de la Contratación	ADQUISICIÓN DE VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO - DRONE 4 ROTORES
1.2. Área Usuaria (Unidad Orgánica)	DIGC
1.3. Meta Presupuestaria	0028
1.4. Actividad del POI	AOI00163000178
1.5. Área responsable del requerimiento su supervisión y seguimiento	DIGC (Área Usuaria)
1.6. Área a la que se le hará la entrega de los Bienes	SDIA - DIGC
1.7. Área que otorgará la Conformidad	DIGC (Área Usuaria)

2. Finalidad Pública

El INAIGEM, institución dedicada a la investigación en glaciares y ecosistemas de montaña, viene generando información con enfoque al cambio climático y riesgo; por ello, el equipo DRONE LIDAR generará grandes beneficios a fin de comprender la dinámica del territorio donde los sensores pasivos no son capaces de analizar los cambios. La tecnología LIDAR brindará información detallada de la superficie terrestre en áreas con cobertura vegetal que impide la visibilidad del territorio, esta información será de beneficio para la población; siendo un insumo importante para la toma de decisiones orientado al tema de riesgos, contribuyendo en la generación de la topografía detallada, permitiendo analizar con mayor detalle la superficie terrestre. Con la información que se genere, se podrán realizar modelamientos numéricos detallados respecto a inundación y eventos de aluvión, contribuyendo así a la prevención ante desastres naturales, por ende, minimizando el grado de exposición de la población.

3. Antecedentes:

Desde la creación del INAIGEM a finales de 2014 y su puesta en marcha en noviembre de 2015, se viene implementando con equipos y materiales a los investigadores de las diferentes direcciones de línea. La Dirección de Información y Gestión del Conocimiento - DIGC, a través de la implementación progresiva del laboratorio, se realizó la implementación con equipos DRONE con cámaras de tipo óptico que capturan imágenes en el espectro electromagnético visible. Estos permiten obtener datos imagen en alta resolución espacial con las cuales se obtienen productos de mapas temáticos de visualización y modelos de elevación digital (DEM).



PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

En el año 2023, la Dirección de Información y Gestión del Conocimiento - DIGC adquirió el DRONE multiespectral mediante la IOARR. El equipo adquirido posee una cámara multiespectral a comparación de sus predecesores, mediante la cual se analizó la cobertura vegetal y su estado situacional. No obstante, el equipo adquirido como los antecesores cumplen el objetivo de generar modelo de elevación digital superficial, con la limitante en las zonas donde se presenta cobertura arbórea, debido a su capacidad de ser sensores ópticos pasivos, no penetran las hojas de los árboles. Por consiguiente, no se logra registrar información de la superficie terrestre.

Por ello, a pesar de todas las bondades prestadas por el DRONE óptico, se identifica la necesidad de adquirir un vehículo aéreo no tripulado capaz de traspasar el follaje de los árboles y arbustos, para que así se genere la topografía real del área de estudio, contribuyendo a la investigación científica respecto a la geomatica y los derivados de ello.

4. Objetivos de la Contratación

4.1. Objetivo General:

Adquirir un equipo DRONE LIDAR para obtener información de alta resolución espacial que permita caracterizar la topografía superficial en áreas con cobertura arbórea densa, lo cual servirá para generar el modelo digital de elevación de mayor precisión.

4.2. Objetivo(s) Específico(s):

- Contribuir a los fines de investigación de nuestra entidad en desarrollo tecnológico para recolección de datos en glaciares y ecosistemas de montaña, cuyos resultados pertenecen exclusivamente a la entidad para uso en el ejercicio de sus funciones.
- Mejorar la generación de la topografía en la cuenca media y baja, donde se posee presencia de cobertura de árboles.
- Contribuir en la investigación sobre los flujos de inundación reales ante un evento extraordinario en cuencas de montaña.
- Realizar el apoyo en estudios de biomasa en ecosistemas de montaña.

5. Alcance y descripción de los bienes a adquirir

5.1. Características de los bienes a adquirir

Descripción	Cantidad	Unidad de Medida
-------------	----------	------------------



VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO - DRONE 4 ROTORES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DRONE

- **Sistema Gimbal de estabilidad de cámara en 3 ejes XYZ**
- **Ángulo de inclinación:** máximo 30°
- **Temperatura de funcionamiento:** -10°C a 40 °C.
- **Grado de Protección:** mínimo IP55.
- **Frecuencias GNSS:** recibe simultáneamente GPS y/o Glonass y/o Galileo y/o Beidou.
- **Sistema de sensores de visión para detección de obstáculos.**
- **Autonomía de vuelo:** mayor a 40 minutos.
- **Capacidad de realizar misiones de vuelos:** superiores a los 5000 msnm.
- **Resistencia máxima al viento:** mayor o igual a 12 m/s.
- **Velocidad máxima:** mínimo 23 m/s.
- **Sensores:** 6 sensores.
- **Fecha de fabricación:** mínimo del año 2023.

RTK/Estación Móvil

- **Módulo RTK integrado.**
- **Trípode para montaje.**
- **Precisión de posicionamiento RTK:**
 - 1 cm (horizontal).
 - 3 cm (vertical).
- **Frecuencias GNSS:** recibe simultáneamente GPS y/o Glonass y/o Galileo y/o Beidou.
- **Frecuencia de actualización de posicionamiento:** hasta 20Hz.
- **Batería:** de Li-ion o de Litio o LiPo 2S
- **Acelerómetro integrado de alta precisión de 6 ejes.**
- **Grado de Protección:** IP65 o NEMA4.
- **Transferencia de datos:** mediante OcuSync, WIFI, LAN.

CONTROL REMOTO

- **Pantalla:** 5.5" o superior con sistema operativo Android que sirva para visualizar, configurar y planificar misiones.
- **Batería:** de Li-ion o de Litio o LiPo 2S con tiempo de duración mayor a 2 horas.
- **Rango de transmisión de video:** mínimo 15 kilómetros.
- **Compatibilidad:** WIFI y Bluetooth.

1

Unidad



SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN

- Para planificación y simulación de vuelos.
- Permite configurar el grado de superposición, altitud, velocidad, parámetros de cámara y otros parámetros para la correcta operación de la nave.
- Muestreo del estado actual de la aeronave.
- Para monitorear vuelos y misiones en tiempo real.
- Definir áreas de misión de geometría diversa desde formatos en kml o similar.
- Permite definir puntos de despegue y aterrizaje.
- Licencia indefinida por la aeronave y actualizaciones de firmware.

CÁMARA LIDAR

- **Rango de detección:**
 - 250 m a 10% de reflectividad.
 - 450 m a 50% de reflectividad.
- **Penetración de vegetación:** Sí.
- **Tasa efectiva de puntos:** 240,000 pts/s
- **Modos de escaneo:** 2 modos de escaneo.
- **Píxeles efectivos:** 20 MP.
- **Precisión: Vertical:** 4 cm; Horizontal: 5 cm.

ACCESORIOS

Debe incluir:

- 1 Estación de carga para las baterías (Maximo 8 baterías de vuelo para el dron y 4 baterías de control remoto)
- Kit de 6 baterías adicionales de vuelo inteligente.
- Kit de 6 hélices horarias adicionales.
- Kit de 6 hélices anti-horario adicionales.
- Kit de 1 batería adicional para el control remoto.
- Kit de 1 batería adicional para RTK.
- Cables de alimentación.
- Estuche/Maleta de transporte del equipo.
- Adaptador para el acople de la cámara LIDAR.

Capacitación: Uso, manejo del equipo y procesamiento de datos LIDAR por un mínimo de 12 horas.

Consideración, el DRONE y la cámara LIDAR, deben ser compatibles y el DRONE debe contar con la capacidad de carga eléctrica máxima (6500 mAh@7.2 V) para garantizar el uso correcto de los equipos.



PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

Imagen Referencial



5.2. Garantía comercial

Alcance de la garantía: Contra defectos de diseño y/o fabricación, averías, entre otros, por un mal funcionamiento, derivados de desperfectos o fallas ajenas al uso normal o habitual de los bienes, no detectables al momento que se otorgó la conformidad.

Tiempo de reposición de los bienes: El contratista realizará el cambio de los equipos que presenten desperfectos o fallas en un periodo no mayor de treinta (30) días calendario contabilizados a partir del día siguiente de la notificación de los desperfectos o fallas.

Período de garantía: Los bienes deberán de tener una garantía mínima de 12 meses contabilizados a partir del día siguiente de otorgada la conformidad.

5.3. Capacitación y/o entrenamiento

El contratista realizará la capacitación al personal del INAIGEM.

El contratista deberá contar con personal técnico especializado en la: Programación de vuelo del dron, montaje, configuración, registro de datos, pruebas de rendimiento, procesamiento de datos obtenidos, seguridad de vuelo y normativas de dron y cámara LiDAR, para brindar la capacitación.

Esta capacitación deberá ser impartida de manera presencial en la sede central del INAIGEM (Huaraz) previa coordinación (a través del correo electrónico: Itorreso@inaigem.gob.pe), con la opción de que los profesionales del INAIGEM podrán grabar el desarrollo de la capacitación. Asimismo, la capacitación debe tener una duración mínima de 5 horas de teoría y 7 horas de práctica. Haciendo un total de 12 horas distribuidas en dos días. La capacitación estará dirigida para 5 profesionales del INAIGEM. La capacitación estará orientado a los temas que se detallan a continuación:

- Programación de vuelo del DRONE:
 - Plan de vuelo
 - Planificación del vuelo
 - Tipos de plan de vuelo
 - Altura de vuelo y GSD
 - Ajustes de la cámara
 - Georreferenciación con RTK



PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

- Instalación de puntos de control del terreno
- Montaje del equipo fotogramétrico y cámara LIDAR
- Configuración del equipo para el registro correcto de información
- Lanzamiento y registro de datos fotogramétricos
- Rendimiento del DRONE y Cámara LIDAR
- Técnicas para la correcta carga de las baterías y resguardos de las mismas
- Procesamiento y análisis de la información obtenida por el DRONE y cámara LIDAR
- Información esencial de seguridad de vuelo
- Conocimiento teórico sobre seguridad, lineamientos y normativas de vuelo.
- Conocimiento teórico sobre normativas de DRONE y cámara LIDAR.

El contratista brindará el curso práctico en campo (Subcuenca Llaca) distrito Independencia, provincia Huaraz, Departamento Ancash, teniendo en consideración los temas antes mencionados, para la correcta colecta de datos. Esto será brindado a 05 integrantes del INAIGEM.

Plazo de capacitación y pruebas de funcionamiento

El plazo de capacitación y pruebas de funcionamiento será de 10 días calendario contabilizados a partir del día siguiente de internado los bienes en el almacén INAIGEM, previa coordinación con el área usuaria a través del correo electrónico. La capacitación y pruebas de funcionamiento se realizarán en la sede Central del INAIGEM (Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Huaraz, Áncash).

Capacitación

El plazo para llevar a cabo la capacitación será de 10 días calendario contabilizados a partir del día siguiente de internado el bien en el almacén de INAIGEM. La capacitación se realizará en la sede Central del INAIGEM (Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Huaraz, Áncash).

Pruebas de funcionamiento del dron.

Las pruebas de funcionamiento del bien deberán llevarse a cabo dentro de los 10 días calendario contabilizados a partir del día siguiente de internado el bien al almacén de INAIGEM (Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Huaraz, Áncash).

Nota. El contratista brindará la capacitación certificada a 05 especialistas del INAIGEM, lo cual la Dirección de Información y Gestión del Conocimiento - DIGC designará y comunicará al contratista oportunamente a través del correo electrónico. El **certificado** debe estar acreditado por la marca y/o por el contratista y el capacitador, donde se contemplen las 12 horas mínimas de formación académica.

5.4. Certificados de Homologación

Todos los equipos de transmisión deben contar con certificados de homologación de importación de las aeronaves pilotadas remotamente.

5.5. Documentos entregables (Físico / Digital)

El contratista deberá presentar al INAIGEM un informe que contendrá como mínimo la siguiente información:

- Descripción detallada de las acciones realizadas (incluir actualizaciones de versiones del firmware/software para mantener operativo el producto).
- Personal acreditado que realizó el mantenimiento.
- Documentación adjunta de los cambios hechos.
- Recomendaciones.

✓ Manuales de operación y mantenimiento en formato digital y/o físico.



PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

- ✓ Certificado de garantía.
- ✓ Certificado de homologación.
- ✓ El contratista deberá entregar la documentación solicitada al momento del internamiento de los bienes en el almacén de INAIGEM.

5.6. Lugar y plazo de entrega

5.6.1. Lugar: Los bienes serán entregados en el almacén central del INAIGEM, ubicado en la Av. Centenario 2656, Independencia, Huaraz, Ancash.

5.6.2. Plazo: Los bienes serán entregados en un plazo de 60 (sesenta) días calendario, computados a partir del siguiente día de notificada la Orden de Compra o perfeccionado el vínculo contractual.

6. Requisitos y recursos del contratista y/o su personal.

6.1. Requisitos del contratista

- ✓ El contratista, **deberá de dedicarse al rubro** de comercialización de bienes iguales o similares a los requeridos.
- ✓ Registro Único de Contribuyentes (**RUC**) habilitado.
- ✓ Código de Cuenta interbancario (**CCI**) registrado y vinculado a su número de RUC.
- ✓ Registro Nacional de Proveedores (**RNP**) vigente, en el capítulo de Bienes (Se excluye en el caso que el valor del bien sea menor o igual a 1 UIT).

6.2 Recursos y/o personal del contratista

- ✓ El contratista, deberá proporcionar un personal calificado para la verificación de especificaciones técnicas al momento de la entrega del bien en el almacén de INAIGEM.
- ✓ El contratista deberá proporcionar personal calificado, al menos una persona, quién será responsable de las pruebas de funcionamiento del drone, cumpliendo lo establecido en el ítem 5.3.
- ✓ El contratista, deberá contar con un profesional calificado que brinde la capacitación señalada numeral 5.3.

7. Adelantos

El INAIGEM, **no otorga adelantos** o parte de pago por la adquisición de los bienes.

8. Conformidad de los bienes

La recepción de los bienes la realizará el encargado de Almacén del INAIGEM, por tratarse de bienes especializados se solicitará la participación del área usuaria, quien presentará un informe de conformidad.

El contratista en coordinación con el órgano encargado de la contratación debe desarrollar las siguientes pruebas o ensayos para verificar su correcto funcionamiento y asegurarse de que se encuentra en condiciones óptimas de operación:

- **Prueba de conexión y calibración:** Antes de utilizar el drone, es necesario asegurarse de que el control remoto está conectado correctamente y que la cámara esté calibrada para garantizar la precisión de los datos recopilados.



PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

- **Prueba de vuelo:** Esta prueba permite verificar que el dron puede realizar el vuelo secuencial, ya sea siguiendo el plan de vuelo y/o de manera manual, lo que es esencial para capturar imágenes coherentes de las áreas de interés.
- **Prueba de vuelo a diferentes alturas:** Es importante comprobar que el dron puede volar a diferentes alturas y que la cámara LIDAR puede tomar imágenes claras y precisas a diferentes altitudes.
- **Prueba de la cámara LIDAR:** Se desarrollará pruebas de eficiencia de la cámara LIDAR en zona de vegetación arbórea (propuesta Llaca y/o otros según proximidad), para evaluar la capacidad de registro de la superficie terrestre con el LIDAR.
- **Prueba de calidad de imagen:** Se pueden tomar imágenes de prueba en diferentes condiciones de iluminación y clima para comprobar la calidad de las imágenes y su precisión en la recopilación de datos.
- **Prueba de procesamiento de datos LIDAR:** Una vez que se han tomado las imágenes, se debe realizar una prueba de procesamiento de datos para garantizar que los datos recopilados se puedan procesar de manera efectiva y se puedan utilizar para la investigación científica y el análisis de datos.

La conformidad será otorgada por la Dirección de Información y Gestión del Conocimiento - DIGC.

9. Forma de pago.

El pago se realizará en una sola armada, después de la entrega de los bienes y otorgada la conformidad correspondiente.

10. Penalidades aplicables.

En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso. La penalidad se aplica automáticamente y se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto}}{F \times \text{plazo en días}}$$

Donde *F* tiene los siguientes valores:

- Para plazos menores o iguales a sesenta (60) días, para bienes y servicios en general: F = 0.40.*
- Para plazos mayores a sesenta (60) días, para bienes y servicios en general: F = 0.25.*

11. Otras penalidades aplicables:

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 163 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, se determinan las siguientes penalidades distintas a la penalidad por retraso de entrega del bien definido en el capítulo 10, lo cual la entidad aplica automáticamente según la siguiente tabla:

N°	Supuestos de aplicación de penalidades	Forma de cálculo	Procedimiento
----	--	------------------	---------------



PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

1	Retraso injustificado del contratista en la ejecución de la capacitación objeto de contratación.	0.25% de 1 UIT, por día de retraso	El área supervisora informará el retraso del contratista a la oficina de administración a efectos se realice el cálculo de la penalidad
---	--	------------------------------------	---

Estas penalidades pueden alcanzar un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora o el monto máximo para otras penalidades, de ser el caso, INAIGEM puede resolver el contrato por incumplimiento

12. Confidencialidad.

Al ser el INAIGEM, una entidad dedicada a la Investigación, el contratista se obliga a guardar la confidencialidad y reserva absoluta en el manejo de información y documentación a la que se tenga acceso y que se encuentre relacionada con la prestación, quedando expresamente prohibido revelar dicha información a terceros.

13. Responsabilidad por vicios ocultos

El plazo máximo de responsabilidad del contratista por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos de los bienes entregados es de un (1) año contado a partir de la conformidad otorgada

14. Clausula Única: Anticorrupción:

Con la elaboración y notificación de la Orden de Compra se formaliza el vínculo contractual, para lo cual se incluirá el siguiente texto:

“Con la notificación de la presente, El Proveedor, declara y garantiza no haber, directa o indirectamente, haber negociado o efectuado, cualquier pago o, en general, cualquier beneficio o incentivo ilegal en relación al contrato.

EL Proveedor, se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución del contrato, con honestidad, probidad, veracidad e integridad y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente.

EL Proveedor, se Compromete a: (i) comunicar a las autoridades competentes, de manera directa y oportuna, cualquier acto o conducta ilícita o corrupta de la que tuviera conocimiento; y (ii) adoptar medidas técnicas, organizativas y/o de personal apropiadas para evitar los referidos actos o prácticas.

El incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta cláusula, durante la ejecución contractual, da el derecho al INAIGEM a resolver automáticamente y de pleno derecho el contrato, bastando para tal efecto que se remita una comunicación informando que se ha producido dicha resolución, sin perjuicio de las acciones civiles, penales y administrativas a que hubiera lugar”.



PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

ANEXO N° 01

EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD

1. Requisitos:

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a dos veces el valor estimado, por la venta de bienes iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

En el caso de postores que declaren en el Anexo N° 1 tener la condición de micro y pequeña empresa, se acredita una experiencia del 25% del valor estimado, por la venta de bienes iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda. En el caso de consorcios, todos los integrantes deben contar con la condición de micro y pequeña empresa.

Se consideran bienes similares a los siguientes:

- *Venta y/o adquisición de sensores ópticos, lidar y/o estaciones terrestres GPS*
- *Ventas y/o adquisición de repuestos de vehículos aéreos no tripulados*