

REQUERIMIENTO DE SERVICIOS – TÉRMINOS DE REFERENCIA**1. Datos Generales de la Contratación:**

1.1. Denominación de la Contratación	SERVICIO DE ENSAMBLAJE DE BOTE ROBÓTICO PARA BATIMETRÍA
1.2. Área Usuaria (Unidad Orgánica)	Dirección de Información y Gestión del Conocimiento
1.3. Meta Presupuestaria	0006
1.4. Actividad del POI	AOI00163000172 DESARROLLO DE INVESTIGACIONES APLICADAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS Y SISTEMAS AUTÓNOMOS PARA APOYO EN TAREAS DE BATIMETRÍA EN EL ÁMBITO EN GLACIARES Y LAGUNAS DE ORIGEN GLACIAR
1.5. Persona responsable del requerimiento su supervisión y seguimiento	Subdirector de Información y Análisis - Director de la Dirección de Información y Gestión del Conocimiento
1.6. Persona que otorgará la Conformidad	Director de la Dirección de Información y Gestión del Conocimiento - Subdirector de Información y Análisis

2. Finalidad Pública

El INAIGEM, es una institución dedicada a la investigación en glaciares y ecosistemas de montaña; por lo cual, tiene la necesidad de generar información asociada a los riesgos de origen glaciar, cambio climático y ecosistemas de montaña. La institución a través de la Dirección de Información y Gestión del Conocimiento-DIGC, propone herramientas automatizadas para recolección de datos y su procesamiento. Asimismo, cuenta con el Laboratorio de Innovación Tecnológica Aplicada - LITA donde se viene trabajando en un sistema automático de batimetría en lagunas de origen glaciar y estaciones meteorológicas de bajo costo para ambientes glaciares.

Estas herramientas automatizadas generan distintos tipos de información como el volumen de agua en lagunas de origen glaciar y datos meteorológicos de las zonas glaciares; las cuales; se convierte en insumos para los tomadores de decisión en materia de riesgos y monitoreo de los glaciares debido a que se tiene información actualizada y específica de las zonas glaciares.

3. Antecedentes:

Desde la creación del INAIGEM a fines del año 2014 y su puesta en marcha en noviembre de 2015, se han implementado laboratorios con equipos y materiales para los investigadores de las diferentes direcciones de línea. La Dirección de Información y Gestión del Conocimiento - DIGC ha implementado distintos laboratorios de investigación.

En el año 2023 se fusionaron los laboratorios de investigación de la Dirección de Información y Gestión del Conocimiento - DIGC en el Laboratorio de Innovación Tecnológica Aplicada - LITA, donde se procesan datos geoespaciales, se analizan datos con herramientas de inteligencia artificial y se diseñan sistemas

automatizados de recolección de datos, uno de estos es el de un bote batimétrico para medir el volumen de agua de lagunas de origen glaciar.

La medición del volumen de agua depende del perfil topográfico de una laguna, para obtener dicho perfil, se aplica la técnica de batimetría. El proceso habitual se realiza con una embarcación tripulada, que requiere una logística compleja y de personal especializado. Dicho método, también implica la exposición del personal a condiciones de riesgo. Los componentes a adquirir tienen el objetivo de minimizar el complejo proceso logístico y reducir la exposición del personal a los diversos peligros que surgen durante el desarrollo de las actividades de campo, mediante el diseño e implementación de un sistema batimétrico automático mediante la infraestructura y experiencia del Laboratorio de Innovación Tecnológica Aplicada (LITA), donde se han desarrollado diversos proyectos tecnológicos aplicados a la investigación.

Para el presente año, en coordinación con la Dirección de Investigación en Glaciares, se está trabajando en el desarrollo de un bote batimétrico; para ello, se requiere la contratación de un servicio para complementar la implementación del bote robótico de batimetría en tareas de ensamblaje mecánico y electrónico.

Con la Resolución de Presidencia N.º071-2023-INAIGEM/PE, se aprobó el Plan Operativo Institucional del INAIGEM para el año 2024, donde se contempla la actividad operativa "Desarrollo de investigaciones aplicadas para la optimización de estaciones hidrometeorológicas automáticas y sistemas autónomos para apoyo en tareas de batimetría en el ámbito en glaciares y lagunas de origen glaciar". Esta actividad se enfoca en optimizar el monitoreo hidrometeorológico en glaciares y lagunas de origen glaciar en coordinación con la Dirección de Investigación en Glaciares.

4. Objetivos de la Contratación

4.1. Objetivo General:

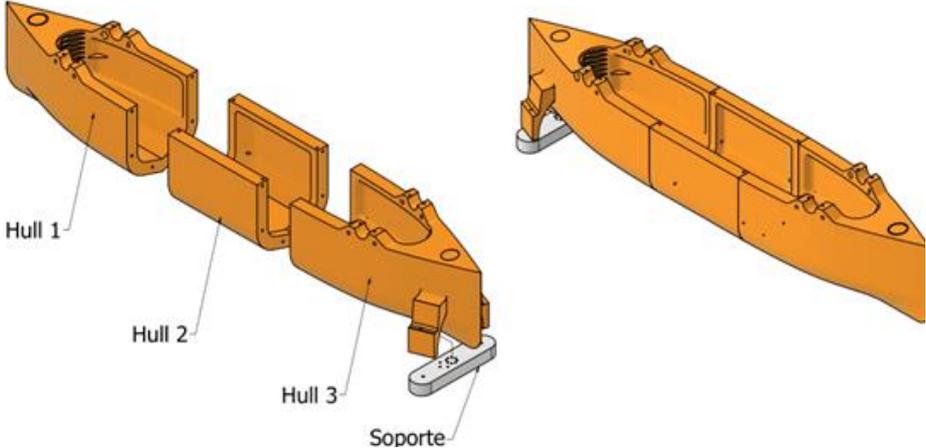
Contar con un servicio de ensamblaje mecánico, eléctrico y electrónico del bote robótico de batimetría para garantizar su funcionamiento óptimo y apoyar a las investigaciones de medición de volumen de las lagunas de origen glaciar que realiza la entidad.

4.2. Objetivos Específicos:

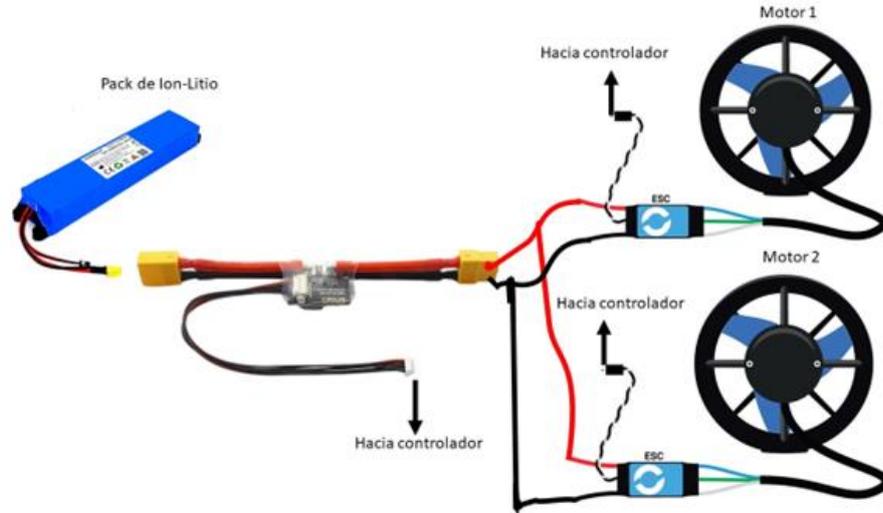
- Ensamblar mecánicamente el bote robótico de batimetría: curación y preparación de piezas impresas en 3D, ensamblaje de cascos y ensamblaje de gabinetes de control de ruta e instrumentos de medición.
- Ensamblar electrónicamente los instrumentos de medición del bote batimétrico incluyendo el cableado eléctrico correspondiente.
- Incrementar la capacidad de medición de volumen de lagunas de origen glaciar a través del desarrollo del bote robótico de batimetría.

5. Características y condiciones del servicio a contratar

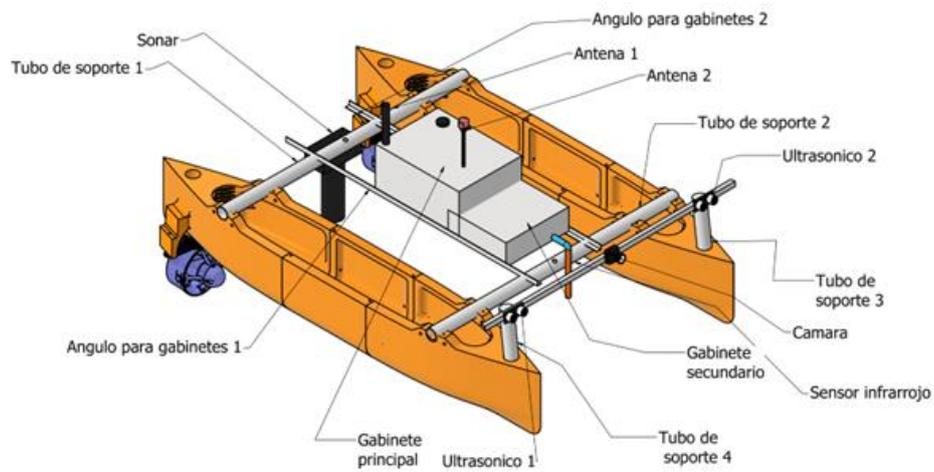
5.1. Descripción y cantidad del servicio a contratar

Descripción	Cantidad
<p data-bbox="336 365 1241 394">SERVICIO DE ENSAMBLAJE DE BOTE ROBÓTICO PARA BATIMETRÍA</p> <ul data-bbox="347 427 1278 640" style="list-style-type: none">• Efectuar bajo supervisión del equipo del LITA el ensamblaje mecánico, eléctrico y electrónico del bote robótico de batimetría, considerando los esquemas y diseños mostrados en el esquema.• Desarrollar pruebas a nivel de laboratorio que verifiquen el correcto nivel de ensamblaje tanto mecánico, eléctrico y electrónico de los componentes que formen parte del bote robótico de batimetría.• Realizar la documentación del ensamblaje del bote robótico de batimetría. <p data-bbox="336 674 895 703">Esquemas del Bote Robótico de Batimetría:</p> <p data-bbox="336 705 1278 792">El bote robótico de batimetría cuenta con los siguientes componentes electrónicos y mecánicos, a continuación se muestran los esquemas de desarrollo para cada componente :</p> <p data-bbox="336 831 421 860">Cascos</p> <p data-bbox="751 898 863 927">Ensamblaje</p> 	1

Motores



Bote robótico de batimetría



Dimensiones aproximadas del bote robótico de batimetría: 93 largo x 65 ancho x 30 alto

Peso aproximado del bote robótico de batimetría: 9kg.

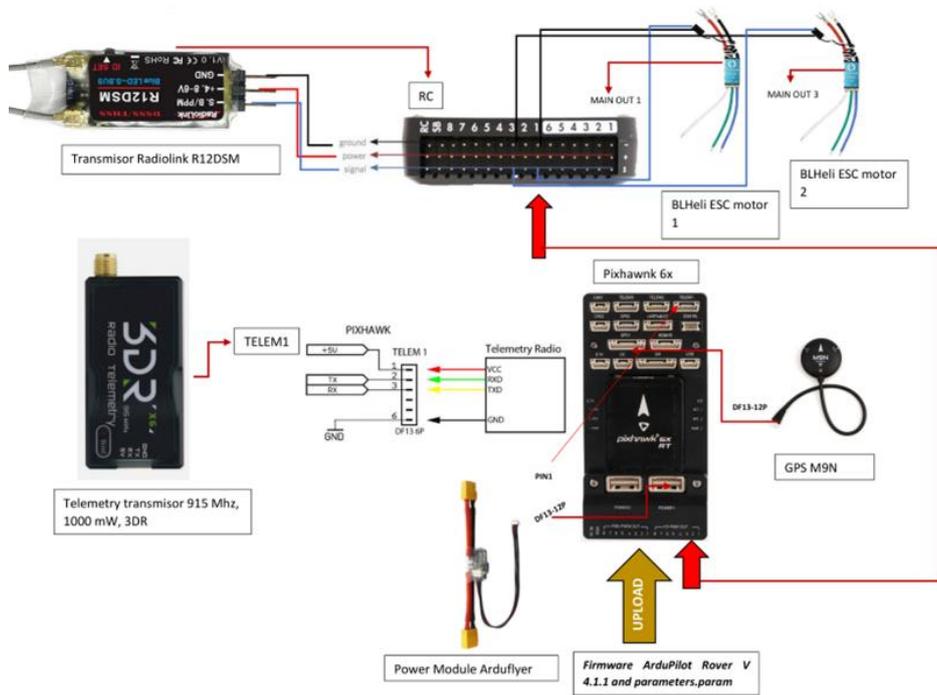


PERÚ

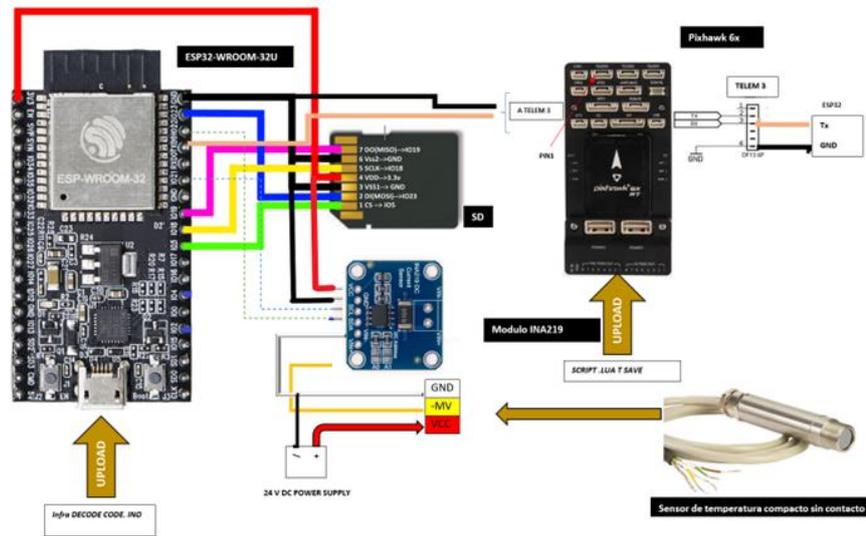
Ministerio del Ambiente

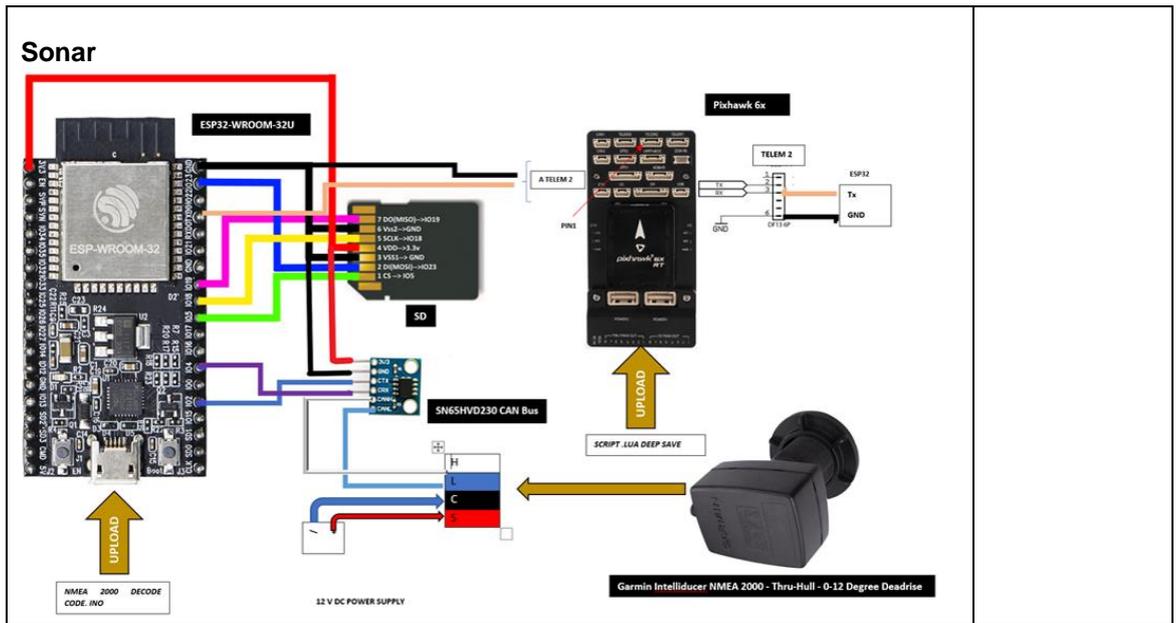
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

Controlador



Sensor infrarrojo





5.2. Actividades y procedimiento

En el presente servicio se espera que el contratista realice el ensamblaje de un bote robótico de batimetría, adicionalmente las siguientes actividades se basan en los esquemas previamente definidos en la sección 5.1. Para realizar el ensamblaje de bote batimétrico se debe seguir el siguiente procedimiento:

5.2.1. Ensamblaje de la parte mecánica: En esta actividad, se deberá ensamblar la parte mecánica del bote robótico de batimetría. Para ello, preparará las diferentes piezas 3D que forman los cascos. Esto incluirá, como mínimo, el curado de las piezas mediante pintura en spray y resina epoxi, así como el relleno de su interior con espuma de poliuretano. Para la fijación de los componentes del casco, se utilizarán pernos o estoboles y pegamento industrial. Además, de acuerdo con el esquema previamente establecido, se deberán fijar los motores en cada casco.

Por otro lado, se prepararán los gabinetes que alojarán la parte electrónica del vehículo. Estos gabinetes deberán ser adecuados para alojar los diferentes componentes del sistema y se perforarán según sea necesario para permitir el ingreso del cableado tanto de señal como de alimentación del sistema.

Los cascos y los gabinetes deberán coincidir con los esquemas del bote robótico de batimetría, por lo que también se fijarán ángulos y tubos metálicos entre los cascos para permitir la fijación de los gabinetes en la parte media de los mismos. En total, se deberán presentar cuatro cascos y cuatro gabinetes, fijados en grupos de dos (dos cascos y dos gabinetes).

De manera similar, los instrumentos de medición, que consisten en un sonar y un sensor de temperatura por infrarrojo, deberán coincidir con lo propuesto en los esquemas y quedar listos para su integración mediante pernos u otro sistema de fijación mecánica que se proponga.

5.2.2. Ensamblaje de la parte eléctrica - electrónica: En esta actividad, se deberá cablear tanto la parte de alimentación como la de señal de todos los módulos que forman parte del sistema, siguiendo los esquemas electrónicos y eléctricos del mismo. La alimentación de los motores deberá respetar la configuración predeterminada (motor - módulo de poder - alimentación). La parte de control de estos, que se realiza mediante los ESC, también deberá conectarse de acuerdo con los esquemas



electrónicos. Los instrumentos de control de ruta y telemetría, que están conectados al controlador de ruta, deberán respetar la configuración concebida en el esquema.

La parte de instrumentación, que tiene un controlador diferente, deberá conectarse según lo indicado en los esquemas, considerando también la parte energética, que se conecta a un banco de baterías distinto. En total, el proveedor deberá entregar dos gabinetes de control de ruta con los módulos eléctricos y electrónicos integrados, además de dos gabinetes de control de instrumentación con los equipos integrados.

- 5.2.3. Pruebas de laboratorio:** Se deberán realizar pruebas que validen la correcta integración del ensamblaje mecánico, eléctrico y electrónico. Estas pruebas serán a nivel de laboratorio, verificando el funcionamiento de los componentes electrónicos y mecánicos del bote batimétrico y la correcta integración en la medida de lo posible, debido a que algunos equipos requieren señales de campo para comprobar su funcionamiento.

5.3. Entregables o actividades o componentes:

Entregable	Descripción
Primer entregable Hasta el 16 de octubre de 2024 .	<i>Informe de ensamblaje de la parte mecánica</i>
Segundo entregable Hasta el 30 de noviembre de 2024	<i>Informe de ensamblaje de la parte eléctrica - electrónica y pruebas de laboratorio</i>

5.4. Lugar y plazo de la prestación del Servicio

- 5.4.1. Lugar:** El servicio se desarrollará de manera presencial en la sede central del INAIGEM, ubicado en Av. Centenario 2656 - Sector Palmira, Independencia, Áncash – Huaraz, Independencia.

- 5.4.2. Plazo:** El servicio será ejecutado desde el 02 de septiembre hasta el 30 de noviembre de 2024. El plazo de ejecución del servicio será efectuado en un plazo de 90 (noventa) días calendarios.

5.5. Resultados esperados (entregables)

Los entregables serán presentados a través de mesa de partes virtual y física del INAIGEM, foliados y firmados en cada página, de acuerdo con el siguiente detalle:

Durante la ejecución del servicio se espera recibir 2 informes con el siguiente contenido mínimo:

- **Caratula:** Sección que caracteriza el documento incluye título, versión, fecha, revisión de especialista.
- **Índice:** Resumen de los temas con mayor relevancia que se desarrollan en la sección de análisis.
- **Introducción:** Descripción del contenido del documento poniendo énfasis en los problemas y objetivos que se persiguen.
- **Metodología (opcional):** Descripción del conjunto de pasos organizados y sistematizados, que se siguen para el desarrollo del Análisis.
- **Actividades:** En esta sección se describe con profundidad el desarrollo del estudio considerando el orden propuesto en la metodología.
- **Conclusiones:** Se describen los resultados obtenidos tomando como base los problemas y objetivos propuestos en la introducción.



- **Recomendaciones:** Se describen las posibilidades de mejora en el desarrollo de futuros trabajos.

6. Requisitos y recursos del proveedor

6.1. Requisitos del proveedor

- ✓ El proveedor, **deberá de dedicarse al rubro** de prestación de servicios iguales o similares al requerido.
- ✓ 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 Servicios (Se excluye en el caso de que el valor del servicio sea menor o igual a 1 UIT).

6.2. Perfil del proveedor

6.2.1. Nivel de formación:

- Bachiller en ingeniería mecatrónica y/o ingeniería electrónica y/o ingeniería mecánica eléctrica y/o ingeniería mecánica.

6.2.2. Capacitación y/o entrenamiento:

Curso de diseño electrónico (por un mínimo de 12 horas) y/o electricidad industrial (por un mínimo de 12 horas).

Se acredita con copia simple de las Constancias y/o Certificados expedidos por el Centro de Estudios, y debe acreditar el número de horas, en el mismo documento o en un documento adicional.

6.2.3. Experiencia:

Experiencia mínima de 1 año en el sector público y/o privado, desarrollando actividades de diseño y/o ensamblaje electrónico, eléctrico o mecánico .

La experiencia debe ser sustentada con contratos, órdenes de servicios, recibos por honorarios, entre otros documentos oficiales y fidedignos.

Los contratos u órdenes de servicios, deben ser acreditados con su respectiva conformidad, constancia de servicio, certificados o cualquier otra documentación que, de manera fehaciente, demuestre la experiencia del postulante.

6.3. Recursos a ser provistos por el proveedor

6.3.1. Materiales, equipos e instalaciones o infraestructura

Durante la prestación del servicio, el proveedor se encargará de suministrar equipos de informáticos que requiera para el desempeño de sus actividades como: Computadora portátil, sistemas informáticos, software, herramientas informáticas, etc.

7. Consideraciones para la ejecución de la prestación

7.1. Obligaciones del Proveedor

El Proveedor es el responsable directo y absoluto de las actividades que realizará, ya sea directamente o a través de su personal, debiendo responder por el servicio brindado.

7.2. Recursos y facilidades asumidos por el INAIGEM



- Mobiliario de trabajo (Silla, mesa)
- Insumos electrónicos y equipamiento de laboratorio LITA.
- Servicios (Internet, energía eléctrica, servicios higiénicos), solo aplica para el desarrollo del servicio presencial.
- Por su parte INAIGEM proveerá de los componentes electrónicos, eléctricos y mecánicos para el ensamblaje del bote robótico de batimetría.

8. Adelantos

El INAIGEM, **no otorga adelantos** o parte de pago por servicios que no sean efectivamente realizados.

9. Conformidad de la prestación del servicio

La conformidad de la prestación del servicio, la otorga el área usuaria, de acuerdo al formato previsto para tal fin, sin embargo, ello no enerva el derecho a reclamar posteriormente por vicios ocultos.

10. Forma de pago.

El pago se realizará en dos (2) armadas, y después de ejecutado el servicio y otorgada su conformidad, salvo que, por razones de mercado, el pago sea condición para la prestación del servicio.

Tratándose de trabajos periódicos, el pago se realizará de acuerdo con el cronograma de entrega de productos y/o entregables, luego de la conformidad correspondiente a cada entrega, de acuerdo al siguiente cronograma propuesto:

Entregable	Descripción	Porcentaje de pago
<i>Primer</i>	<i>Informe de ensamblaje de la parte mecánica</i>	<i>50% del monto total.</i>
<i>Segundo</i>	<i>Informe de ensamblaje de la parte eléctrica - electrónica y pruebas de laboratorio</i>	<i>50% del monto total.</i>

11. Penalidades aplicables.

En caso de retraso injustificado del proveedor 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.*

12. Confidencialidad.

Al ser el INAIGEM, una entidad dedicada a la Investigación, el proveedor 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. Propiedad intelectual**

El INAIGEM, tendrá todos los derechos de propiedad intelectual incluidos, sin limitación, las patentes, derechos de autor, nombres comerciales y marcas registradas respecto a los productos o documentos y otros materiales que guarden una relación directa con la ejecución del servicio o que se hubieren creado o producido como consecuencia o en el curso de la ejecución del servicio.

A solicitud de la Entidad, el consultor tomará todas las medidas necesarias, y en general, asistirá a la Entidad para obtener esos derechos.

14. Responsabilidad por vicios ocultos

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

15. Clausula Única: Anticorrupción:

Con la elaboración y notificación de la Orden de servicio 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 efectuar, 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”.