

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO - IIGE

CONTRATO NRO. IIGE-BID-2024-009

**“CONSULTORÍA INDIVIDUAL DE UN EXPERTO EN GEOFÍSICA AEROTRANSPORTADA PARA REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD (QA/QC) DEL CONVENIO CONTRACTUAL NRO. IIGEBID-007, NECESARIO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA Y DISPONIBILIDAD DE OCURRENCIAS DE RECURSOS MINERALES EN EL TERRITORIO ECUATORIANO CON FONDOS DEL PRÉSTAMOS BID NRO. 4989/OC-EC (EC-L1257)”**

Entre el Instituto de Investigación Geológico y Energético, en adelante el Contratante, domiciliado en Av. De La República E7-263 y Diego de Almagro Edificio SKY, Quito, representada por el PhD. Sebastián Espinoza, Director Ejecutivo del IIGE, por una parte; y el Dr. Hernán Andrés Ugalde en adelante el Consultor, de nacionalidad Canadiense, domiciliado en **Calle Burris St Nro. 100, Código Postal L8M 2J5, Hamilton – Ontario, Canadá**, con documento de identidad número Passport: AN127500, por la otra, en el marco del Préstamo No 4989/OC-EC, Programa de Gestión Sostenible del Sector Estratégico de Energía y Recursos Naturales No Renovables e Infraestructura Asociada, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se expresa y conviene lo siguiente:

**ANTECEDENTES:**

1. La República del Ecuador y El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) denominado El Banco o el BID, han suscrito el contrato de préstamo No. 4989/OC-EC, para implementar el Programa de Gestión Sostenible del Sector Estratégico de Energía y Recursos Naturales No Renovables e Infraestructura Asociada, y el Componente No. 2 tiene entre sus objetivos financiar compras y contrataciones para la “Generación de información sobre el potencial geológico del territorio ecuatoriano”.
2. En el contrato de préstamo suscrito entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto de Investigación Geológico y Energético – IIGE se estableció que la contratación se efectuará atendiendo las Políticas para la Selección y Contratación de Consultores financiados por el BID GN 2350-15.
3. Dentro del Plan de Adquisiciones, se contempló la contratación de Consultoría Individual para un experto en Geofísica Aerotransportada para realizar el Control de Calidad (QA/QC) del convenio Contractual Nro. IIGE-007, necesario para el desarrollo del “Proyecto de Investigación Geológica y Disponibilidad de Ocurrencias Minerales en el Territorio Ecuatoriano- Con fondos del Préstamo BID Nro. 4989/OC-EC (EC-L1257)”.
4. Se cuenta con la existencia y suficiente disponibilidad de fondos en la partida presupuestaria presente N° 271, de 07 de octubre de 2024 y la certificación plurianual N° 102, de 07 de octubre de 2024.
5. Mediante Resolución No. IIGE-2024-080-DE de fecha 09 de octubre de 2023 el Dr. Sebastián Espinoza Director Ejecutivo del IIGE, adjudicó el contrato para la prestación del servicio de Consultoría Individual para Consultoría Individual para un experto en Geofísica Aerotransportada para realizar el Control de Calidad (QA/QC) del convenio Contractual Nro. IIGE-007, necesario para el desarrollo del Proyecto de Investigación Geológica y Disponibilidad de Ocurrencias Minerales en el Territorio Ecuatoriano- Con fondos del Préstamo BID Nro. 4989/OC-EC (EC-L1257)” al Dr. Hernán Andrés Ugalde con número de pasaporte: AN127500.

6. A través de correo electrónico de 19 de agosto de 2024, de la dirección [ldbclientportal@info.iadb.org](mailto:ldbclientportal@info.iadb.org), dirigido al Coordinador de la UGP del proyecto BID, el Equipo Portal del Cliente del BID señala, "...El Banco Interamericano de Desarrollo ha otorgado su No Objeción al paquete de documentos Reporte de Evaluación y Contrato Negociado de la EC-L1257 – 4989/OC-EC-2 - Gestión Sostenible de Recursos del Subsuelo e Infraestructura Asociada... Nombre del proceso: Consultoría Individual de un experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) del convenio contractual Nro. II GE-BID-007...Lista de Documentos: EZIDB0000233-449796562-1823 EC-L1257-P00017-BIDDINDG\_DOC\_OTHER-037 CANEC 471 2024 NOB - **Consultoras Individuales de expertos en integración procesamiento y geofísica.pdf** Otro EZIDB0000233-449796562-1819 EC-L1257 P00017-BIDDINDG\_DOC\_INVITATION\_EVAL\_CRITERIA-convocatoria.pdf Invitaciones - Criterios de Evaluación EZIDB0000233-449796562-1821 EC-L1257-P00017 BIDDINDG\_DOC\_EVALUATION\_REPORT **informe resultados geofisico qaqc 31072024-signed-signed signed.pdf** Reporte de Evaluación EZIDB0000233-449796562-1820 EC-L1257-P00017-BIDDINDG\_DOC\_TERMS\_REFERENCE\_IC **Terminos de referencia.pdf** Términos de Referencia EZIDB0000233-449796562-1824 EC-L1257-P00017 BIDDINDG\_DOC\_ELIG\_INTE\_CERT-**Certificado de Elegibilidad e Integridad.pdf** Certificación de Elegibilidad y de Integridad EZIDB0000233-449796562-1822 EC-L1257-P00017 BIDDINDG\_DOC\_DRAFT\_NEGO\_CONT-**Borrador de Contrato.pdf** Borrador del Contrato Negociado".

#### DOCUMENTOS DEL CONTRATO:

Forman parte integrante del contrato los siguientes documentos:

- 2.1. Los documentos que acreditan la calidad de los comparecientes y su capacidad para celebrar este tipo de contratos.
- 2.2. Los términos de referencia del objeto de la contratación.
- 2.3. La Certificación de Disponibilidad Presupuestaria.
- 2.4. La Notificación de adjudicación al Consultor adjudicado.
- 2.5. No Objeción BID

#### CLÁUSULAS:

##### PRIMERA.- OBJETO:

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), en ejercicio de su profesión se obliga a suministrar al Contratante la prestación de servicios técnicos de consultoría individual que se detalla en el Anexo I del presente Contrato y que forma parte integral del mismo.

##### SEGUNDA.- TIPO DE CONTRATO Y PLAZO DE EJECUCIÓN:

El contrato será con pago por suma global y contra entrega de productos.

El plazo para la ejecución de la consultoría es de 540 (QUINIENTOS CUARENTA) días calendario a partir de la suscripción del contrato y deberá ser desarrollado en forma continua. El inicio de la prestación de los servicios acordados en el contrato será a la suscripción del mismo.

Este plazo podrá ser prorrogado únicamente por causas de fuerza mayor o caso fortuito cuando el hecho que lo motiva sea notificado al Administrador del Contrato dentro del término de diez (10) días de ocurrido el evento, el mismo que deberá estar debidamente probado o justificado por el Consultor y aceptado por el CONTRATANTE y solamente por los días que incida la presencia de las causales indicadas. Cuando la prórroga implique una modificación al plazo total se necesitará la aprobación de la máxima autoridad de la Contratante.

La Contratante podrá suspender el plazo de ejecución contractual siempre que los hechos que lo motivan no sean imputables al Consultor.

El hecho de permitir al Consultor que continúe con la prestación del servicio contratado después del vencimiento del plazo concedido, cuando éste haya incurrido en mora, no implica prórroga automática de plazo por parte del CONTRATANTE y tal terminación se ejecutará no obstante la aplicación de las multas estipuladas en el presente contrato.

### **TERCERA.- FORMATO Y LUGAR PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA:**

El formato de ejecución de la consultoría será:

30% Presencial  
70% Virtual

Para el caso del trabajo presencial, el lugar de prestación de los servicios de consultoría será en las instalaciones del Instituto de Investigación Geológico y Energético y/o donde lo requiera la empresa consultora encargada del convenio contractual Nro. II GE-BID-007.

Las instalaciones del IIGE son las siguientes: Matriz Edificio Sky ubicado en la Av. de la Republica E7-263 y Diego de Almagro y sede Monteserrín ubicada en De las Malvas E15-142 y De Los Perales.

### **CUARTA.- PRECIO Y FORMA DE PAGO:**

El precio de la consultoría es de \$USD 326,933.67 (TRECIENTOS VEINTISÉIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA CON 67/100) sin incluir el IVA.

Los pagos se realizarán de la siguiente forma:

Nro.	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PAGO
<b>PRODUCTO 1</b>	Informe técnico de revisión y validación que contenga: Levantamiento de línea base y calibración de equipos y levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de 5000 km lineales continuos del total del área solicitada.	10%
<b>PRODUCTO 2</b>	Informe técnico de revisión y validación del informe hito 1. Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total	20%

<b>Nro.</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>PORCENTAJE DE PAGO</b>
	solicitada.	
<b>PRODUCTO 3</b>	Informe técnico de revisión y validación del informe hito 2. Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total solicitada.	20%
<b>PRODUCTO 4</b>	Informe técnico de revisión y validación del informe hito 3. Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total solicitada.	20%
<b>PRODUCTO 5</b>	Informe técnico de revisión y validación del informe final del levantamiento de geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría), a escala 1:100 000.	30%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

El consultor no recibirá ninguna otra clase de pago o compensación fuera de la que se detalla en esta sección. Dicha suma ha sido establecida en el entendido de que incluye todos los costos que el contrato del profesional pudiere ocasionar durante la prestación de sus servicios para el proyecto. Todos los pagos se realizarán en dólares de los Estados Unidos de Norte América.

De las facturas que presente se realizará las retenciones tributarias que por ley corresponden. La información sobre este aspecto podrá encontrarse en la página web: <https://www.sri.gob.ec/web/intersri/home>.

El Consultor será responsable de sus obligaciones previsionales y tributarias, por lo cual el Consultor no estará exento de ningún impuesto en virtud de este Contrato y será de su exclusiva responsabilidad el pago de los impuestos con que se graven las sumas recibidas en relación con el presente Contrato. El Contratante retendrá los impuestos correspondientes en cada pago acorde a la normativa local vigente.

El Contratante pagará al Consultor en un plazo máximo de treinta (30) días calendario siguientes a la aprobación de los productos por parte del Administrador del Contrato y la recepción de la factura correspondiente.

El pago podrá retenerse si el Contratante no aprueba el/los entregable(s) como satisfactorios, en cuyo caso, el Contratante deberá enviar comentarios al Consultor dentro del término de cinco (5) días de haber recibido el producto, luego de lo cual, el Consultor deberá hacer las correcciones necesarias y subsiguientemente de conformidad con lo establecido en el Anexo 1 de este Contrato.

#### **QUINTA.- GARANTÍAS:**

En el presente contrato, no se requerirán garantías por parte del experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC).

#### **SEXTA.- ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO:**

La Contratante designa a Angélica María Robles Carrillo, quien ejerce las funciones de Analista Técnico de Propiedad Intelectual 3, en calidad de Administradora de Contrato, quien deberá atenerse a las condiciones que forman parte del presente contrato, y a la norma 408-17 "Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y Personas Jurídicas de Derecho Privado que dispongan de recursos públicos", y a los artículos 295 y siguientes del Reglamento a la LOSNCP, para todo lo que no esté contemplado en dichos contratos. El Administrador de Contrato será el responsable de la revisión y aprobación de los informes y/o productos, relacionados con los contratos de consultoría individual.

La Contratante podrá cambiar de administrador del contrato, para lo cual bastará cursar al Consultor la respectiva comunicación; sin que sea necesaria la modificación del texto contractual.

#### **SÉPTIMA.- GASTO Y TRIBUTOS:**

El Consultor será responsable de sus obligaciones previsionales y tributarias, por lo cual el Consultor no estará exento de ningún impuesto en virtud de este Contrato y será de su exclusiva responsabilidad el pago de los impuestos con que se graven las sumas recibidas en relación con el presente Contrato. También serán de su exclusiva responsabilidad y cargo la contratación de los correspondientes seguros de viaje y de vida (con inhabilitación parcial o total o muerte accidental) y los gastos médicos y de traslado emergentes de tales situaciones, según lo previsto en la cláusula Décima.

#### **OCTAVA.- ENTREGA RECEPCIÓN:**

El Contratante dará por recibidos los trabajos objeto de este Contrato, si los mismos hubieran sido realizados de acuerdo con los términos de referencia, y demás estipulaciones convenidas, las mismas que deberán estar aprobadas por el administrador del contrato.

Al finalizar la consultoría individual, se suscribirá un Acta de Entrega Recepción Única o Definitiva que detalle todos los datos relacionados con el desarrollo de la consultoría.

#### **NOVENA.- CONFIDENCIALIDAD:**

El Consultor conviene en que no podrá divulgar por medio de publicaciones, informes, conferencias, ni en ninguna otra forma el contenido de los trabajos encomendados, los cuales son propiedad del Contratante.

#### **DÉCIMA.- RESPONSABILIDAD DEL CONSULTOR FRENTE A TERCEROS:**

Se estipula que el Consultor en ningún momento se considerará como intermediario del Contratante, ni tampoco tendrá ninguna representación legal de la Contratante. Asimismo, queda expresamente estipulado que ni el Consultor, ni ninguna otra persona que éste utilice en la ejecución de los trabajos encomendados, serán considerados miembros del personal de la Contratante y por ende, se exime a ellos de cualquier responsabilidad legal.

En caso de incumplimiento, el consultor será responsable exclusivo y personal por los reclamos que se puedan suscitar.

#### **DÉCIMA PRIMERA.- DERECHOS DE PROPIEDAD DEL CONTRATANTE EN PRODUCTOS DE LA CONSULTORÍA:**

Todos los informes y datos relevantes e información tales como mapas, diagramas, planos, bases de datos, otros documentos y software, registros/archivos de soporte o material recopilado o elaborado por el Consultor en el curso de los Servicios serán confidenciales y serán y quedarán de propiedad absoluta del Contratante. A más tardar cuando este Contrato venza o termine, el Consultor deberá entregar al Contratante todos dichos documentos, junto con un inventario detallado de los mismos. El Consultor podrá conservar una copia de dichos documentos, datos y/o software, pero no los podrá utilizar para propósitos que no tengan relación con este Contrato sin la previa aprobación escrita del Contratante.

Si para propósitos de desarrollo de los planos, dibujos, especificaciones, diseños, bases de datos, otros documentos y software son necesarios o indicados contratos de licencia entre el Consultor y terceros, el Consultor deberá obtener la previa aprobación escrita del Contratante en dichos contratos y el Contratante podrá, a su discreción, exigir la recuperación de los gastos relacionados con el desarrollo del/los respectivo(s) programa(s).

Así mismo, las partes convienen en que el Consultor será el único titular de todos los derechos de autor en todos los países y que el Contratante, sin ninguna limitación, tendrá derecho de editar, reeditar, imprimir, publicar y/o difundir, todos los productos resultantes de la consultoría o parte de estos en cualquier forma y en cualquier idioma. En las publicaciones que efectúe de los trabajos del Consultor, el Contratante citará el nombre del autor.

#### **DÉCIMA SEGUNDA.- TASA DE INTERÉS:**

La tasa de interés anual que asumirá el Contratante por retrasos en pagos será fijada en función de lo establecido por el Banco Central del Ecuador como tasa vigente.

Si el Contratante ha demorado los pagos más de treinta (30) días calendario después del periodo establecido en la cláusula cuarta, siempre que se hubieran aprobado los productos, se pagarán intereses al Consultor sobre cualquier monto adeudado y no pagado en dicha fecha por cada día de mora, a la tasa anual indicada en esta cláusula.

#### **DÉCIMA TERCERA.- MULTAS:**

Las multas que se impondrán por incumplimiento de las obligaciones contractuales y que se deriven directa o indirectamente del objeto contractual corresponderán a la cantidad equivalente será del 1/1000 del valor del producto por cada día de retraso en la entrega de los productos contratados, conforme los plazos acordados.

#### **DÉCIMA CUARTA.- DECLARACIONES:**

El Consultor declara:

- A. Conoce que lo establecido en este Contrato no deberá ser interpretado como una obligación de ofrecer un nuevo contrato, y cuando por causa de fuerza mayor debidamente justificada haya incumplimiento de alguna de las partes y este Contrato no pudiese continuar, se podrá dar por terminado anticipadamente por mutuo acuerdo mediante acta suscrita por las partes. En tal caso el Consultor se obliga a entregar al Contratante los trabajos avanzados y recibirá únicamente la suma que corresponda a los resultados o productos realizados hasta entonces.

Las partes reconocen en forma expresa, que:



- (i) El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) es un organismo de financiamiento con personalidad jurídica internacional, unánimemente reconocida por la comunidad internacional.
- (ii) El BID en cumplimiento de los fines para los cuales fue creado, goza de privilegios, prerrogativas e inmunidades reconocidas por los Estados, incluyendo la República del Ecuador.
- (iii) El BID participa en el financiamiento del presente contrato.
- (iv) No existe entre el BID y la Contratante, tampoco con el Consultor, en forma individual o en conjunto, vínculo jurídico de subordinación, directo ni indirecto que tenga fundamento en normas internacionales o nacionales, administrativas, civiles, comerciales, laborales o de cualquier otra naturaleza.
- (v) En razón de lo expuesto, es interés de la Contratante, y del Consultor aceptar y respetar los privilegios, prerrogativas e inmunidades y conjuntamente, defender y mantener indemne al BID frente a actos u omisiones de las propias partes, como así también por terceros, con relación y fundamento en el presente contrato.

Consecuentemente, las partes se comprometen a no efectuar ningún reclamo al BID, ni trasladarse las diferencias que pudieran existir entre ellas, en relación de este Contrato.

#### **DÉCIMA QUINTA.- PRÁCTICAS PROHIBIDAS:**

El Contratante y el Consultor se obligan a observar y cumplir las Políticas para la Selección y Contratación de Consultores financiados por el BID GN 2350-15, en lo que respecta a las Prácticas Prohibidas.

#### **DÉCIMA SEXTA.- MODIFICACIONES**

Para efectos de modificaciones a contratos firmados se actuará conforme a lo establecido en las Políticas para la Selección y Contratación de Consultores financiados por el BID GN 2350-15.

#### **DÉCIMA SÉPTIMA.- CONTROVERSIAS Y NOTIFICACIONES:**

Cualquier disputa que se origine con motivo del cumplimiento de este contrato, será resuelta por mutuo acuerdo entre las partes. En caso de que éstas no lo solucionen amigablemente, se someterán a cualquiera de los medios alternativos de solución de conflictos.

Si se suscitaren divergencias o controversias en la interpretación o ejecución del presente contrato, cuando las partes no llegaren a un acuerdo amigable directo, podrán utilizar los métodos alternativos para la solución de controversias en el Centro de Mediación de la Procuraduría General del Estado en la ciudad de Quito

Si respecto de la divergencia o divergencias suscitadas no existiere acuerdo, y las partes deciden someterlas al procedimiento establecido en el Código Orgánico General de Procesos, será competente para conocer la controversia el Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo que ejerce jurisdicción en la ciudad de Quito.

La legislación aplicable a este Contrato es la ecuatoriana. En consecuencia, el Consultor renuncia a utilizar la vía diplomática para todo reclamo relacionado con este Contrato. Si el Consultor incumpliere este compromiso, el Contratante podrá dar por terminado unilateralmente el contrato y hacer efectiva la garantía de existir.

Para todos los efectos de este contrato, las partes convienen en señalar su domicilio en la ciudad de Quito.

Para efectos de comunicación o notificaciones, las partes señalan como su dirección, las siguientes:

**Contratante:**

Nombre: INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO

RUC: 1768155230001

Dirección: Av. De La República E7-263 y Diego de Almagro, Edificio SKY

Teléfono: (593) 023931390

Email: [angelica.robles@geoenergia.gob.ec](mailto:angelica.robles@geoenergia.gob.ec)

Quito - Ecuador

Persona de contacto para efectos de este contrato: Angélica María Robles Carrillo, Analista Técnico de Propiedad Intelectual 3.

**Consultor:**

Nombre: Dr. Hernán Andrés Ugalde

Pasaporte No: AN127500

Dirección: Calle Burris St Nro. 100, Código Postal L8M 2J5, Hamilton – Ontario, Canadá

Teléfono: +1-905-920-5860

Email: [herman.ugalde@dipgeosciences.com](mailto:herman.ugalde@dipgeosciences.com)

Hamilton – Ontario, Canadá.

Las comunicaciones también podrán efectuarse a través de medios electrónicos.

**DÉCIMA OCTAVA.- VIGENCIA DEL CONTRATO:**

El contrato se mantendrá vigente desde su suscripción hasta la validación, aceptación y pago del producto final y suscripción del acta de entrega recepción definitiva.

**DÉCIMA NOVENA.- ACEPTACION DE LAS PARTES:**

**Declaración.-** Las partes libre, voluntaria y expresamente declaran que conocen y aceptan el texto íntegro de las Condiciones del presente Contrato de prestación de los servicios. Para constancia de la conformidad con todas y cada una de las cláusulas y estipulaciones constantes en este instrumento.

Suscrito en la ciudad de Quito, D.M., en la fecha de la suscripción del último firmante según la verificación realizada en la aplicación FirmaEC, que se anexa al presente contrato.

**Firma por la Contratante:**

**Firma por el Consultor:**

PhD. Sebastián Espinoza  
**Director Ejecutivo del IIGE**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO**  
**Y ENERGÉTICO - IIGE**

Dr. Hernán Andrés Ugalde  
**Consultor**  
**Pasaporte: No: AN127500**



## **ANEXO DEL CONTRATO 1: TÉRMINOS DE REFERENCIA**

### **Anexo 1: TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**“Consultoría Individual de un experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) del convenio contractual Nro. IIGE-BID-007, necesario para el desarrollo del Proyecto de Investigación Geológica y Disponibilidad de Ocurrencias Minerales en el Territorio Ecuatoriano”.**

### **OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA**

#### **Objetivo General**

- Contribuir con los conocimientos de la estructura y composición geológica de la Cordillera Oriental y Zona Subandina del Ecuador a través de la supervisión, procesamiento y análisis de datos geofísicos obtenidos por registros aerotransportados de magnetometría y radiometría, en el marco del convenio contractual Nro. IIGE-BID-007.

#### **Objetivos Específicos**

- Asegurar la integridad y precisión de los datos geofísicos durante las fases operativas de vuelos, pruebas de calibración de equipos y cambio de bases para el levantamiento magnético y radiométrico en la Cordillera Oriental y Zona Subandina del Ecuador, garantizando así la calidad óptima de los resultados.
- Garantizar la precisión y fiabilidad de los datos geofísicos recolectados durante el levantamiento magnético y radiométrico en la Cordillera Oriental y Zona Subandina del Ecuador, en cada etapa del proceso aerotransportado, para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el convenio contractual Nro. IIGE-BID-007 antes de la entrega al IIGE.
- Realizar una evaluación exhaustiva del procesamiento e interpretación de los datos geofísicos aerotransportados en todas las etapas del levantamiento magnético y radiométrico de la Cordillera Oriental y Zona Subandina del Ecuador, con la finalidad de garantizar la conformidad de los productos con los requisitos especificados en el convenio contractual Nro. IIGE-BID-007 antes de su entrega al IIGE.

### **ALCANCE Y ENFOQUE**

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) será el responsable de supervisar todos los aspectos relacionados a los productos detallados en el convenio contractual Nro. IIGE-BID-007 referente al levantamiento de información geofísica aerotransportada en el territorio ecuatoriano.

Los detalles indicados en estos términos de referencia se consideran como estándares mínimos y contienen los lineamientos y productos esperados, correspondientes al control de calidad de la adquisición, compilación e interpretación de datos geofísicos.

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) de todos los reconocimientos aéreos durante las actividades de campo, verificará la correcta

entrega de todos los productos del levantamiento geofísico aerotransportado pertenecientes al convenio contractual Nro. IIGE-BID-007.

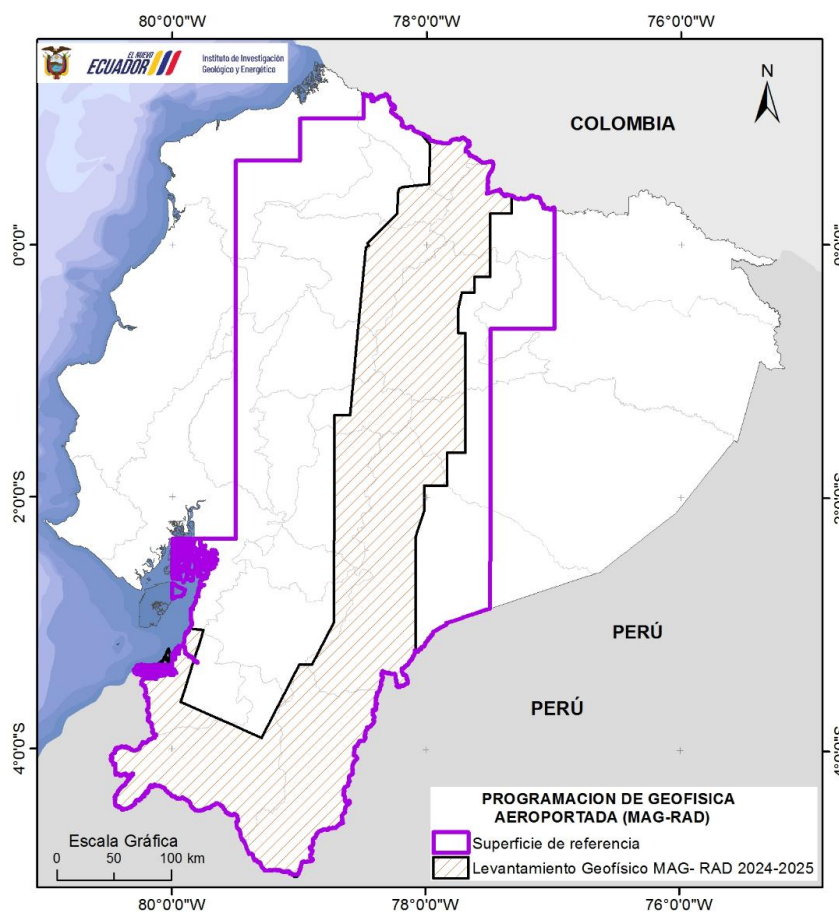
Todo el trabajo se efectuará en la forma indicada bajo los términos de referencia del convenio contractual Nro. IIGE-BID-007 y cualquier cambio significativo en la instrumentación o actividad a aplicarse en el trabajo del levantamiento, deberá ser aprobado por el IIGE a través de un informe que emita el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), en el que se indicará que los datos levantados por la empresa responsable del convenio contractual Nro. IIGE-BID-007 de aquí en adelante se la denominará **empresa proveedora del vuelo**, no son afectados por el cambio de instrumentación o actividad.

## METODOLOGÍA

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) del convenio contractual Nro. IIGE-BID-007, deberá seguir la siguiente modalidad para cumplir con los productos propuestos:

### Verificación de la zona del levantamiento geofísico aerotransportado

El área del levantamiento de información corresponde a la Cordillera Oriental y Zona Subandina del territorio ecuatoriano (Figura 1). En el convenio contractual Nro. IIGE-BID-007, la zona se ha definido como un bloque único, sin embargo, la empresa proveedora del vuelo podría separarlo en sub-bloques de acuerdo con el tipo de aeronaves requeridas para mantener las características de vuelo solicitadas.



**Figura 1.-** Mapa para control de calidad QQ/QC geofísica aerotransportada

### **Control de calidad a empresa proveedora del vuelo contratado por el IIGE**

Se requiere que el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), durante el proceso de levantamiento geofísico aerotransportado (magnético y radiométrico) efectúe visitas de inspección in situ para monitorear los sistemas de calibración y obtención de datos en el campo de la empresa proveedora del vuelo. El control de calidad es fundamental para garantizar que los datos entregados al IIGE tengan la calidad, resolución y cobertura que se esperan de un levantamiento de información de geofísica aerotransportada de última generación.

### **Proceso y plan de inspección de control de calidad QA/QC**

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) será el responsable de inspeccionar y constatar el cumplimiento durante todas las etapas del proceso de levantamiento geofísico aerotransportado magnético y radiométrico, para verificar el desempeño oportuno de las obligaciones previstas en los términos de referencia exigidos para la empresa proveedora del vuelo, hasta la entrega de los productos finales.

Los trabajos de control de calidad están divididos en las siguientes fases:

#### **Primera fase: Contractual**

- Verificación del cumplimiento de las obligaciones previstas en los términos de referencia del contrato para el levantamiento de geofísica aerotransportada de magnetometría y radiometría, en la Cordillera Oriental y Zona Subandina del territorio ecuatoriano, incluyendo la planificación de vuelo (dirección de líneas), altura de vuelo y equipamiento a utilizar.
- Revisar la planificación técnica presentada por la empresa proveedora del vuelo, incluyendo todo el plan de adquisición de datos propuesto en el convenio contractual Nro. IIGE-BID-007.
- Participación en forma conjunta entre la empresa proveedora del vuelo, el IIGE y el consultor QA/QC en las reuniones de trabajo, las cuales podrán ser presenciales o virtuales en función de las necesidades de los procesos de levantamiento de datos y control de calidad.
- Establecer mecanismos de transferencia de información en coordinación con el IIGE y la empresa proveedora del vuelo, con la finalidad de permitir la entrega de la información técnica levantada de una forma ordenada y así permitir realizar los respectivos trabajos de control de calidad.

#### **Segunda fase: Calibración**

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) debe verificar que la empresa proveedora del vuelo provea de todo el equipamiento geofísico, navegación y estaciones base requeridos para el levantamiento de la información, con su respectiva calibración y asegurar que todos estén operativos en el inicio de los trabajos de campo.

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) coordinará con la empresa proveedora del vuelo mínimo tres visitas técnicas a las bases de

operaciones para revisar los trabajos de calibración y sus resultados.

Durante estas visitas se establecerán mecanismos de transferencia de información entre la empresa proveedora del vuelo, el IIGE y el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC).

### **Tercera fase: Adquisición de la información**

Durante la adquisición de la información por parte de la empresa proveedora del vuelo, y especialmente al inicio del levantamiento, cuando se disponga de pocos datos, el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) se limitará a revisar y comprobar que los datos se adquieren de acuerdo con los términos de referencia definidos. El control de calidad durante esta fase se realizará a partir de datos crudos o semiprocesados.

Luego de iniciados los vuelos, y una vez establecidos y verificados los protocolos de control de calidad en el campo, el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) interactuará en forma directa con la empresa proveedora del vuelo y el personal del IIGE.

Durante la totalidad del levantamiento el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) revisará la información en forma continua, mediante los mecanismos de transferencia de información establecidos. Las visitas de campo coincidirán con el término del levantamiento, para así autorizar la desmovilización y cambio de base de la empresa proveedora del vuelo.

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) en las visitas técnicas, verificará con la empresa proveedora del vuelo, los resultados de las pruebas de calibración diaria, así como un resumen diario de la producción efectuada y/o incidentes (lluvias, cambio de equipos, etc.).

Además, el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), controlará que la empresa proveedora del vuelo no realice levantamiento de información en condiciones que afecten los resultados del levantamiento magnético y radiométrico como por ejemplo: tormentas magnética y precipitaciones en este último es por la presencia de Radón, para lo cual, la empresa proveedora del vuelo deberá esperar de 2 a 3 horas dependiendo de la intensidad de las precipitaciones para que se disipe el Radón superficial.

Durante esta etapa el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) revisará la información en forma continua para asegurar que toda la información cumpla con los términos de referencia del levantamiento geofísico aerotransportado. Aquellas líneas que no cumplan con los requerimientos mínimos deberán ser revoladas a costo de la empresa proveedora del vuelo.

### **Cuarta fase: Desmovilización**

Antes de autorizar la desmovilización de los sistemas del vuelo, el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), revisará que la información del bloque o área sea entregada en su totalidad y confirmará que dicha información cumple con las especificaciones mínimas y no existan re-vuelos pendientes. Sólo después de que la empresa proveedora del vuelo reciba la autorización técnica del experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), procederá al cambio de base mediante la desmovilización del sistema de la zona de estudio y trasladarse al siguiente bloque o área del levantamiento planificada.

### Quinta fase: Revisión de productos finales del vuelo

Durante esta fase, el control de calidad se centra en la integridad de los datos y la prueba de la validez de los distintos pasos del procesamiento. Si se detectan errores, el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), requerirá que la empresa proveedora del vuelo repita los pasos de procesamiento utilizando parámetros ajustados a la solución de los errores detectados.

El referido proceso tiene un carácter interactivo por lo que se pueden analizar varias versiones preliminares de los datos finales hasta que se acepte una versión final. La revisión de reportes de avances e hitos a ser revisados por el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) son:

- **Reportes avance**

La empresa proveedora del vuelo presentará los reportes diarios durante el levantamiento geofísico aerotransportado, el cual deberá ser entregado mediante formato ajustado y provisto por el II GE en coordinación con el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), deberá contener las calibraciones realizadas, indicadores de producción y avances del levantamiento.

- **Informes de hitos alcanzados**

La empresa proveedora del vuelo presentará al experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) para su revisión informes del levantamiento geofísico aerotransportado una vez se han alcanzado los siguientes hitos:

- ✓ Hito 1: Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total solicitada.
- ✓ Hito2: Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total solicitada.
- ✓ Hito 3: Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total solicitada.

**Nota:** Los 5000 kilómetros faltantes, corresponden al levantamiento de información que se debe presentar en el producto 1 del levantamiento de información geofísica aerotransportada, mismos que también deben ser revisados por el Consultor.

Los datos finales entregados para revisión del control de calidad (QA/QC) por la empresa proveedora del vuelo de cada bloque deberán incluir los siguientes tipos de información:

- **Revisión de bases de datos**

Las bases de datos procesadas por la empresa proveedora del vuelo, debe ser entregada al experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) para su revisión, la información deberá estar de acuerdo a los requerimientos de las tablas 1, 2 y 3:

**Tabla 1.-** Detalles referenciales del área para adquisición de datos magnéticos y radiométricos

Km <sup>2</sup> (aprox.)	Líneas principales		Líneas de control		Altura nominal
	Dirección	Espaciamiento (m)	Dirección	Espaciamiento (m)	(m)
64.519	**N45°E	400	**N45°O	4000	100±20m

\*\*La dirección de las líneas de vuelo y de control podrán ser acordadas con la empresa proveedora del vuelo según la necesidad del IIGE y con la aprobación del el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), estas direcciones de vuelo pueden variar entre N-S y de N45°E hasta N60°E, dependiendo del contexto geológico regional ecuatoriano. Las líneas de control serán voladas en forma perpendicular a las líneas principales, siempre y cuando no exista combinación de líneas con diferentes aeronaves.

**Tabla 2.-** Canales, descripción y unidades para datos de magnetometría

Nombre del Canal	Descripción	Unidades
FLIGHT	Número de vuelo	
LINE_NUMBER	Número de línea	
FIDUCIAL	Fiducial	
ESTE	Este en sistema de coordenadas SIRGAS ECUADOR	Metros
NORTE	Norte en sistema de coordenadas SIRGAS ECUADOR	Metros
X_PROCESADO	Coordenada X con corrección diferencial de GPS en SIRGAS ECUADOR de acuerdo con el origen que corresponda al mayor porcentaje de área del bloque.	Metros
Y_PROCESADO	Coordenada Y con corrección diferencial de GPS en SIRGAS ECUADOR de acuerdo con el origen que corresponda al mayor porcentaje de área del bloque.	Metros
GPSHT_PROCESADO	Altura elipsoidal cruda con corrección diferencial de GPS en SIRGAS ECUADOR	Metros
RADAR_RAW	Altímetro de radar crudo	Metros
RADAR_FINAL	Altímetro de radar corregido	Metros
DTM	Modelo de elevación digital (GPSHT_PROCESADO-RADAR_FINAL)	Metros
STRM	Modelo de elevación digital	msnm
DRAPE	Altura de vuelo de acuerdo con el cálculo de DRAPE	
VELOCITY	Velocidad de la aeronave	km/h
FLUX_X	Componente de campo magnético en X	nT
FLUX_Y	Componente de campo magnético en Y	nT



FLUX_Z	Componente de campo magnético en Z	nT
TIME	Tiempo UTC	Segundos
DATE	Fecha	YYYY/MM/DD
HEIGHT_MAG	Altura de magnetómetro	metros sobre el terreno
MAGUNCOM	Campo magnético crudo, sin compensar, sin ediciones ni corrección de lag	nano teslas
MAGCOM	Campo magnético compensado, sin ediciones ni corrección de lag	nano teslas
MAGRAW	Campo magnético compensado sin procesar (compensado, corregido por lag, editado)	nano teslas
DIURNAL	Estación base (editada)	nano teslas
MAGDIURNAL	Campo magnético con corrección diurna	nano teslas
IGRF	Campo IGRF local	nano teslas
MAGIGRF	Campo magnético con corrección de IGRF.	nano teslas
MAGTLCOR	Correcciones de nivelación por líneas de amarre efectuadas al canal Magraw	nano teslas
MAG_LEV	Campo magnético nivelado	nano teslas
MAG_MICLEV	Campo magnético micro-nivelado	nano teslas
SRVMGRES	Campo magnético residual, nivelado, micronivelado y corregido por IGRF	nano teslas

**Tabla 3.-** Canales, descripción y unidades para los datos de gamma espectrometría

Nombre del Canal	Descripción	Unidades
FLIGHT	Número de vuelo	
LINE_NUMBER	Número completo de línea de vuelo	
FIDUCIAL	Fiducial	
ESTE	Este en sistema de coordenadas SIRGAS ECUADOR	Metros
NORTE	Norte en sistema de coordenadas SIRGAS ECUADOR	Metros
X_PROCESADO	Coordenada X con corrección diferencial de GPS en SIRGAS ECUADOR de acuerdo con el origen que corresponda al mayor porcentaje de área del bloque.	Metros
Y_PROCESADO	Coordenada Y con corrección diferencial de GPS en SIRGAS ECUADOR de acuerdo con el origen que corresponda al mayor porcentaje de área del bloque.	Metros
GPSHT_PROCESADO	Altura elipsoidal cruda con corrección diferencial de GPS en SIRGAS ECUADOR	Metros
RADAR_RAW	Altímetro de radar crudo	Metros
RADAR_FINAL	Altímetro de radar corregido	Metros
BAROALT	Altura barométrica	Metros
BARO_PR	Presión barométrica	kPa
DTM	Modelo de elevación digital (GPSHT_PROCESADO – RADAR_FINAL)	Metros

STRM	Modelo de elevación digital	Msnm
DRAPE	Altura de vuelo de acuerdo con el cálculo de DRAPE	Metros
VELOCITY	Velocidad de la aeronave	km/h
TEMP	Temperatura	Celsius
LIVETIME	Tiempo de vida (livetime)	Milisegundos
TC_RAW	Conteo crudo total	Cps
K_RAW	Conteo ventana de potasio	Cps
U_RAW	Conteo ventana de uranio	Cps
Th_RAW	Conteo ventana de torio	Cps
COS_RAW	Cósmico	Cps
R_RDN	Background de radón calculado	CPS
UPU_RAW	Conteo de la ventana del detector de Uranio ascendente (upward looking detector)	Cps
SPEC_RAW_D	Espectro crudo de 512 (o 1024) canales, descendente	
SPEC_RAW_U	Espectro crudo de 512 (o 1024) canales, ascendente	
F_NADR	Tasa de absorción del aire natural	nGy/h
F_POT	Concentración de Potasio Final corregida	%
F_THO	Concentración de Torio final corregida	ppm
F_URA	Concentración de Uranio final corregida	ppm
F_RTh_K	Cociente Torio / Potasio equivalente	ppm/%
F_RU_K	Cociente Uranio / Potasio equivalente	ppm/%
F_RU_Th	Cociente Uranio / Torio equivalente	-
AIRCRAFT	Nombre de registro de la aeronave (e.g. C-WXYZ)	N.A.
DATE	Fecha de la línea de vuelo	yyyymmdd
FLIGHT	Número del vuelo	-
LINENAME	Número de línea /string alfa-numérico)	-
LINETYPE	Tipo de línea (L=traversa; T=amarre o control; B=background)	-

- Revisión de archivos de Grillas Digitales.

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) verificará que el tamaño de las grillas entregadas por la empresa proveedora del vuelo, cumpla con las siguientes condiciones:

En cada vuelo se deberá presentar una grilla de 80 x 80 metros y con una separación de 400 metros, las mismas que se calculan a partir de los datos nivelados de las líneas principales y de control, para cada uno de los productos solicitados. Las grillas deberán ser entregadas en formato ER Mapper (.ers) y/o .GXF.

Se deben producir mapas de contorno a partir de esta grilla mediante un programa de generación de contornos.

La grilla usada para los mapas de compilación debe ser utilizada para los mapas finales.

Grillas de modelo de elevación digital del terreno (DTM), Anomalía de Campo Magnético Total (ACT), Reducción al Polo Magnético de la ACT, primera derivada vertical (1DV) de la ACT, Conteo total radiométrico, K (%), U (ppm) y Th (ppm).

- ✓ GeoTiff de las grillas anteriormente mencionadas.
  - ✓ Shapefiles con los Vectores de las rutas de vuelo y contornos Magnéticos.
  - ✓ Bases de datos en formato .gdb y ASCII con los mismos canales nombrados en las Tabla 2 y 3 para la totalidad del levantamiento.
- Revisión de mapas digitales

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), revisará que la empresa proveedora del vuelo presente en su totalidad los mapas obtenidos en las áreas de dicho estudio a escala 1:100 000 (cartografía de acuerdo a parámetros IGM); cumpliendo con las siguientes características:

- ✓ Grilla de trayectoria de vuelos + base planimétrica. (carreteras, ferrocarriles, redes eléctricas, ciudades, drenajes, y cuerpos de agua)
- ✓ Grilla a color de Campo Magnético Total + contornos magnéticos + base planimétrica.
- ✓ Ternario (K-U-Th) + base planimétrica
- ✓ Grilla de la Primera Derivada del campo magnético total + base planimétrica.

Estos mapas deben ser en formato ArcGIS en la versión más actual de acuerdo con los estándares de productos del IIGE (información que será entregada al experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) por parte del IIGE). El sistema de proyección será el correspondiente al oficial para Ecuador (SIRGAS ECUADOR).

Con la entrega de todos los mapas finales, la empresa proveedora del vuelo deberá entregar al IIGE todos los archivos utilizados para generar los productos finales, en medios de almacenamientos apropiados que tendrán etiquetas que identifican su contenido.

- Revisión de mapas finales en formato PDF

Mapas con el área total del bloque, a la escala apropiada y mapas de acuerdo con las planchas 1: 100.000 de la base cartográfica IGM, incluyendo las siguientes grillas:

- ✓ Grilla de trayectoria de vuelos + base planimétrica.
- ✓ Grilla a color de Campo Magnético Total + contornos magnéticos + base planimétrica.
- ✓ Ternario (K-U-Th) + base planimétrica
- ✓ Grilla de la Primera Derivada del campo magnético total + base planimétrica.

**Nota:** *sé utilizará escala 1:100 000 para todos los productos y una escala regional a definir para la representación total de cada bloque. El sistema de proyección será el correspondiente al oficial para Ecuador (SIRGAS ECUADOR), estos deberán ser entregados al IIGE con la entrega final de productos.*

## ACTIVIDADES O TAREAS A REALIZAR

El experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), incorporará los siguientes ítems a su trabajo, sin embargo, no serán limitantes para cumplir con el control de calidad respectivo:

## ACTIVIDADES GENERALES

- Revisión y evaluación de los procedimientos de calibración, levantamiento y procesamiento de datos propuestos por la empresa proveedora del vuelo antes de la movilización de las aeronaves y equipo técnico.

- Revisión y aceptación de todas las calibraciones, pruebas y comprobaciones previas al levantamiento, así como aquellos procedimientos de calibración efectuados durante el levantamiento.
- Revisión y aceptación de la configuración y pruebas iniciales de las estaciones base para el GPS y el magnetómetro.
- Revisión de todos los datos geofísicos, de navegación y auxiliares adquiridos durante el levantamiento; si los datos no están acorde a los términos de referencia solicitados para el levantamiento de información, se deberá solicitar se realice la corrección para así garantizar la calidad de los datos antes de la desmovilización de aeronaves y equipo técnico de la empresa proveedora del vuelo a otro lugar de trabajo.
- Revisión y aceptación de todos los datos digitales intermedios y finales antes de la preparación de los productos finales, y recomendar correcciones a los procedimientos de procesamiento y/o información final.

#### **ACTIVIDADES ESPECÍFICAS**

- Elaborar informes continuos, oportunos y consistentes de los resultados por parte del experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC).
- Desarrollar procedimientos y criterios eficientes de control de calidad QA/QC para la aceptación o el rechazo de datos en coordinación con el II GE.
- Coordinar la logística de las visitas para control de calidad (QA/QC) con la empresa proveedora del vuelo y el II GE.
- Asegurar que los productos preparados por la empresa Proveedora del vuelo cumplan con todos los requisitos técnicos y proporcionen la información que el II GE requiere.
- Ejecutar el proceso y plan de inspección de control de calidad (QA/QC) a la empresa proveedora del vuelo.

#### **PRODUCTOS A ENTREGAR**

Los productos se entregarán de acuerdo al siguiente detalle y plazo:

<b>Nro.</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>PLAZO DE ENTREGA</b>
<b>PRODUCTO 1</b>	Informe técnico de revisión y validación que contenga: Levantamiento de línea base y calibración de equipos y levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de 5000 km lineales continuos del total del área solicitada.	25 días a partir de la recepción de la información por parte de la empresa proveedora del vuelo
<b>PRODUCTO 2</b>	Informe técnico de Revisión y validación del informe hito 1. Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total	25 días a partir de la recepción de la información por parte de la empresa

Nro.	PRODUCTOS	PLAZO DE ENTREGA
	solicitada.	proveedora del vuelo
<b>PRODUCTO 3</b>	Informe técnico de revisión y validación del informe hito 2. Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total solicitada.	25 días a partir de la recepción de la información por parte de la empresa proveedora del vuelo
<b>PRODUCTO 4</b>	Informe técnico de revisión y validación del informe hito 3. Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 60208 km lineales continuos calculados para el área total solicitada.	25 días a partir de la recepción de la información por parte de la empresa proveedora del vuelo
<b>PRODUCTO 5</b>	Informe técnico de revisión y validación del informe final del levantamiento de geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría), a escala 1:100 000.	25 días a partir de la recepción de la información por parte de la empresa proveedora del vuelo

*Detalle de contenidos de productos:*

- **Producto Nro. 1: Informe técnico de revisión y validación que contenga: Levantamiento de línea base y calibración de equipos y levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de 5000 km lineales continuos del total del área solicitada**

*El producto Nro. 1 debe contener:*

- Informe de revisión y validación de línea base.
- Revisión y validación de 5000 km lineales de información de geofísica aerotransportada
  - Mapa de la trayectoria de vuelo GPS corregido diferencialmente.
  - Intensidad de campo total (TMI).
  - Reducción al Polo (RTP).
  - Amplitud de la Señal analítica, calculado a partir del TMI (AS).
  - Derivadas verticales de la reducción al polo (primera y segunda; RTP1VD y RTP2VD).
  - Derivada tilt del campo reducido al polo (RTP TDR).
  - Curvatura media del RTP (Km).
  - Continuaciones analíticas hacia arriba del RTP a varios niveles a ser definidos una vez que se tenga la compilación hecha.
  - Topografía del área de estudio, compilada a partir de SRTM y suplementada por el modelo digital del levantamiento, de ser necesario DEM.
  - Modelo de formas calculado a partir del DEM.
- Conclusiones.

- Recomendaciones.
- **Producto Nro. 2 al producto Nro. 4: Informes técnicos de revisión y validación de los informes de los hitos 1, 2 y 3. Levantamiento de información geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría) de aproximadamente 180 624 km lineales continuos calculados para el área total solicitada.**

*Del producto Nro. 2 al producto Nro. 4 deben contener:*

- Mapa de la trayectoria de vuelo GPS corregido diferencialmente.
  - Intensidad de campo total (TMI).
  - Reducción al Polo (RTP).
  - Amplitud de la Señal analítica, calculado a partir del TMI (AS).
  - Derivadas verticales de la reducción al polo (primera y segunda; RTP1VD y RTP2VD).
  - Derivada tilt del campo reducido al polo (RTP TDR).
  - Curvatura media del RTP (Km).
  - Continuaciones analíticas hacia arriba del RTP a varios niveles a ser definidos una vez que se tenga la compilación hecha.
  - Topografía del área de estudio, compilada a partir de SRTM y suplementada por el modelo digital del levantamiento, de ser necesario DEM.
  - Modelo de formas calculado a partir del DEM.
  - Conclusiones.
  - Recomendaciones.
- 
- **Producto Nro. 5: Informe técnico de revisión y validación del informe final del levantamiento de geofísica aerotransportada (magnetometría y radiometría), a escala 1:100 000.**

*El producto Nro. 5 debe contener:*

- Características técnicas de la aeronave y los equipos utilizados
- Todos los datos de calibración y de prueba;
- Metodología de trabajo para el levantamiento de información aerotransportada y la logística;
- Reportes de la logística para todos los trabajos en campo.
- Reportes de problemas si existen durante la adquisición de datos y logística y sus respectivas soluciones;
- Todos los procedimientos de procesamiento inicial de datos, incluyendo algoritmos, ecuaciones, filtros, coeficientes, parámetros, etc.;
- Todos los procedimientos de control de calidad QA/QC;
- Preparación de los productos finales indicados;
- Un recuento completo de las operaciones sobre el terreno;
- Una descripción de la compilación de los datos;
- Un inventario de los productos finales resultantes
- Resumen de los productos entregados.
- Compilación de las grillas de intensidad de campo total (TMI)
- Compilación de campo total reducido al polo (RTP), tomando en cuenta la "Anomalía magnética de Campo total (ACT)", calculado a partir del campo total reducido del IGRF.
- Compilación de la grilla de RTP.
- Conclusiones
- Recomendaciones

**Forma de entrega:**



Todos los informes deberán ser presentados en un (1) ejemplar, en versión digital con sus respectivos anexos; y una (1) versión impresa a color, suscrita con sus respectivos anexos impresos.

Vencido el plazo determinado para cada producto, el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) dispondrá de 5 días hábiles para presentarlo debidamente finalizado, posterior a lo que el IIGE dispondrá de 5 días hábiles para emitir observaciones de existir o en su defecto, aprobarlo. De presentarse la primera situación, el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC), deberá corregir y entregar los documentos finales a satisfacción en un término máximo de 10 (diez) días.

#### **DURACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA INDIVIDUAL**

El plazo para la ejecución de la consultoría individual es de 540 (QUINIENTOS CUARENTA) días a partir de la firma del contrato, y deberá ser desarrollada en forma continua.

#### **RECURSOS Y FACILIDADES A SER PROVISTOS POR LA ENTIDAD CONTRATANTE**

*La entidad pondrá a disposición del consultor los siguientes recursos:*

- El IIGE para un correcto control de calidad entregará al experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) el convenio contractual Nro. IIGE-BID-007.
- Acceso al servidor del IIGE para la entrega y almacenamiento de la información entregada por la empresa proveedora del vuelo con el respectivo control de calidad QA/QC.
- Inducción sobre políticas de seguridad y manejo de la información.
- Política de seguridad de la información del IIGE, a la que el experto en geofísica aerotransportada para realizar el control de calidad (QA/QC) se sujetará.