



Ciudad y Fecha	Bogotá,
Número Proceso	CD - de 2019
TIPO DE PROCESO	Contratación Directa CIENCIA Y TECNOLOGIA CON LISTA CERRADA
Area:	DIRECCION RECURSOS MINERALES
Valor Total:	5,112,880,434.00
Proyecto	1001091 Huella Digital de Minerales en Colombia

El jefe del Area solicitante certifica que la adquisicion del bien y/o servicio se encuentra incluida en el Plan Operativo y el Plan Anual de Adquisiciones y no hay existencia en el almacen del Servicio Geologico Colombiano y por lo anterior es necesaria la contratacion.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015, la DIRECCION RECURSOS MINERALES , con apoyo del Grupo de Contratos y Convenios, emite los presentes estudios y documentos previos, que soportan la elaboración de los documentos del proceso de selección y el contrato.

En atención a la previsión del artículo 25, numeral 12 de la Ley 80 de 1993, modificado por el artículo 87 de la Ley 1474 de 2011, en concordancia con el artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015, los estudios y documentos previos estarán a disposición del público durante el desarrollo del Proceso de Contratación y contienen los elementos mínimos exigidos en las normas aplicables.

DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

A partir de la reorganización del sector Minas y Energía, se expidió el Decreto Ley 4131 de 2011, a través del cual se cambió la naturaleza jurídica al Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas) de establecimiento público a Instituto Científico y Técnico, denominado Servicio Geológico Colombiano (SGC), perteneciente al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. De conformidad con las previsiones del Decreto 4131 de 2011, al SGC, como Instituto Científico y Técnico, adscrito al Ministerio de Minas y Energía (MME) e integrante del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, le corresponde realizar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo y administrar la información del subsuelo.

En virtud de lo anterior, el **SGC**, es un Instituto Científico y Técnico, reconocido por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS como CENTRO DE INVESTIGACIÓN mediante la Resolución No. 1239 del 15 de noviembre de 2017, al cual, en materia de contratación, se le aplican las disposiciones de las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007 y sus Decretos Reglamentarios. Esto implica que se reconoce a esta Entidad como organización dedicada a desarrollar tecnología, dotada de administración, recursos financieros, humanos e infraestructura destinada al desarrollo de este objeto.

Por su parte, el artículo 4 del Decreto 4131 de 2011, al señalar las funciones del **SGC**, estableció que, entre otras, a la entidad le corresponde "1. Asesorar al Gobierno Nacional para la formulación de las políticas en materia de geociencias. (...). 2. Adelantar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo y administrar los datos e información del subsuelo del territorio nacional. 3. Generar e integrar conocimientos y levantar, compilar, validar, almacenar y suministrar, en forma automatizada y estandarizada, información sobre geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas, de conformidad con las políticas del Gobierno Nacional. 4. Actualizar el mapa geológico colombiano, de acuerdo al avance de la cartografía nacional. 5. Integrar y analizar la información geocientífica del subsuelo, para investigar la evaluación, la composición y los procesos que determinan la actual morfología, estructura y dinámica del subsuelo colombiana. (...) 7. Adelantar programas de reconocimiento, prospección y exploración del territorio nacional, de acuerdo con las políticas definidas por el Ministerio de Minas o el Gobierno Nacional. 8. Realizar la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas de mayor potencial de recursos naturales del subsuelo, tales como minerales, hidrocarburos, aguas subterráneas y recursos geotérmicos, entre otros. 15. Suministrar a la Unidad de Planeación Minero-Energética la información que se requiera para la elaboración de estudios e investigaciones de planeamiento



sobre los recursos del subsuelo. 16. Las demás que se le da al Ministerio de Minas y Energía, delegación

En este mismo sentido, según el artículo 20 del Decreto 2703 de 2013, corresponde a la Dirección de Recursos Minerales del SGC el aporte al objeto misional, entre otras, a través de las siguientes actividades:

- Proponer a la Dirección General, políticas, planes, programas y proyectos de investigación de recursos minerales, en concordancia con los requerimientos de la Agencia Nacional Minera (ANM).
- Dirigir y realizar el inventario, la identificación y la caracterización de las zonas potenciales para la acumulación de recursos minerales en el subsuelo, de acuerdo con las políticas definidas por el SGC.
- Dirigir, manejar y controlar programas de prospección y de exploración para generar coberturas de información relacionadas con el potencial de recursos minerales en el subsuelo, de acuerdo con las políticas definidas por el SGC.
- Diseñar modelos de recursos minerales, estimando su potencial en el subsuelo Colombiano.

De igual manera, el artículo 12 del Decreto 2703 de 2013, estableció, entre otras, las siguientes funciones de la Dirección de Laboratorios; “1. Proponer a la Dirección General, políticas, planes, programas y proyectos en materia de investigación y caracterización de materiales geológicos. 2. Dirigir y realizar la caracterización de materiales geológicos en los componentes químicos, físicos, geotécnicos, petrográficos y metalúrgicos. 3. Dirigir, diseñar, desarrollar e implementar nuevos ensayos de laboratorio y de campo que cumplan con los requerimientos de los planes, programas y proyectos del Servicio Geológico Colombiano (SGC). 4. Responder por todos los datos de laboratorio obtenidos de muestras geológicas custodiadas por el Servicio Geológico Colombiano (SGC), mediante la utilización de facilidades analíticas propias o externas. (...) 5. Dirigir y liderar las actividades orientadas al desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura tecnológica relacionada con equipos de medición de las demás direcciones técnicas del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y ejecutar las actividades previstas en este numeral respecto a los equipos de esta Dirección, de acuerdo con los lineamientos de gestión metrológica establecidos en el país. 7. Dirigir y realizar acciones encaminadas al aseguramiento de la calidad de los resultados de los ensayos generados en los laboratorios, de acuerdo con los lineamientos del Subsistema Nacional de la Calidad. 8. Dirigir y realizar la gestión de los datos y la información de las actividades asociadas a los laboratorios (...)”

Por su parte las Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 “ la generación de recursos para la inversión social del Estado. Específicamente, el sector minero es una importante fuente de recursos para la inversión pública, aportando al desarrollo social en armonía con el medio ambiente y con otras actividades productivas, desde una visión territorial y ambientalmente responsable.

En este contexto, el SGC como instituto científico y tecnológico, adscrito al Ministerio de Minas y Energía e incorporado al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), debe continuar, realizando los estudios que permitan el aumento del conocimiento geológico del país, y en el caso de la presente contratación ampliando el conocimiento geoquímico, lo cual para el presente caso implica la adquisición de sistemas y equipos de alta tecnología a nivel mundial, adaptando e implementando tales técnicas analíticas, generando nuevos procesos y apoyando como parte la cadena de valor del conocimiento geocientífico. La generación y

El SGC, como entidad ejecutora del proyecto “Huella Digital de Minerales”, propuso realizar el proyecto en fases, de acuerdo con la disponibilidad de recursos en cada vigencia y el avance en la generación del nuevo conocimiento, razón por la cual durante el año 2018 se ejecutó con resultados satisfactorios y de acuerdo con los objetivos previstos, la Fase No. I con la cual se dio inicio al desarrollo e implementación de metodologías eficientes para el control de la comercialización de los minerales en Colombia, contribuyendo con su potencialización. En la actualidad y gracias a la Fase I del proyecto, se ha avanzado en la generación de un mecanismo técnico a nivel científico que permitirá identificar la Huella Digital del Oro. No obstante lo anterior, para que estos mecanismos sean efectivos y se puedan implementar para un adecuado control o trazabilidad del mineral, debe cumplirse con el estudio completo de las zonas auríferas, con una muestra lo suficientemente amplia que permita garantizar la representatividad estadística de los modelos construidos a partir de procesamiento de datos, y a la vez identificar las características fundamentales en la diferenciación de los múltiples depósitos de oro en Colombia.



En el año 2019, se tiene previsto desarrollar la Fase II de este proyecto, para ampliar el conocimiento a distintos niveles de las propiedades físicas y químicas del oro, a través de la adquisición e implementación de varias y nuevas técnicas analíticas que permitirán establecer características tales como contenidos de elementos traza e isótopos, determinando así la huella digital del mineral tanto en el depósito, como en los procesos de beneficio, transformación, refinación y fundición, basado en la investigación de los yacimientos auríferos del país.

Como ya se señaló, el proyecto Huella Digital de Minerales, tiene como objeto identificar la huella digital de minerales en Colombia mediante la implementación de una metodología de caracterización geoquímica para conocer la procedencia del mineral; buscando con esto poder definir las características únicas que puede tener un mineral según su lugar de origen, dadas las características geológicas bajo las cuales se generó y, en ese sentido, definir integralmente su proveniencia.

Por su parte, el Ministerio de Minas y Energía a través del proyecto “Huella Digital de Minerales” plantea establecer una estrategia que permita realizar la trazabilidad efectiva de la proveniencia de minerales de importancia económica, a través de la medición de su huella química y su relación con el lugar de origen. El proyecto se enfoca hacia este objetivo, mediante el desarrollo de herramientas analíticas que brinden información acerca de las características mineralógicas y de composición química del mineral, soportado en su relación con el ambiente de formación y modo de ocurrencia, a través del estudio y caracterización de muestras de yacimientos de diferentes zonas productoras y muestras de los procesos de beneficio metalúrgico. Para la ejecución de este proyecto el Ministerio ha encontrado en el Servicio Geológico Colombiano a su mejor aliado para el desarrollo de estas técnicas analíticas y el ejercicio de esta actividad de medición de la huella química del oro y su relación con el lugar de origen que permitirá ejercer un adecuado control sobre la actividad de explotación del oro y demás minerales.

En efecto, el Servicio Geológico Colombiano –SGC-, como entidad ejecutora del proyecto “Huella Digital de Minerales”, propuso realizar el proyecto en fases, de acuerdo con la disponibilidad de recursos en cada vigencia y el avance en la generación del nuevo conocimiento, razón por la cual durante el año 2018 se ejecutó con resultados satisfactorios y de acuerdo con los objetivos previstos, la Fase No. I con la cual se dio inicio al desarrollo e implementación de metodologías eficientes para el control de la comercialización de los minerales en Colombia, contribuyendo con su potencialización. En la actualidad y gracias a la Fase I del proyecto, se ha avanzado en la generación de un mecanismo técnico a nivel científico que permitirá identificar la Huella Digital del Oro. No obstante lo anterior, para que estos mecanismos sean efectivos y se puedan implementar para un adecuado control o trazabilidad del mineral, debe cumplirse con el estudio completo de las zonas auríferas, con una muestra amplia que permita garantizar la representatividad estadística de los modelos construidos a partir de procesamiento de datos, y a la vez identificar las características fundamentales en la diferenciación de los múltiples depósitos de oro en Colombia.

En el año 2019, se tiene previsto desarrollar la Fase II de este proyecto, para ampliar el conocimiento a distintos niveles de las propiedades físicas y químicas del oro, a través de la adquisición e implementación de varias y nuevas técnicas analíticas que permitirán establecer características tales como contenidos de elementos traza e isótopos, determinando así la huella digital del mineral tanto en el depósito, como en los procesos de beneficio, transformación, refinación y fundición, basado en la investigación de los yacimientos auríferos del país.

Dado que las condiciones específicas de un depósito en el momento de su formación geológica determinan características fisicoquímicas particulares, conllevando de esta forma a la ocurrencia del oro con una huella mineral distintiva entre cada depósito, aunque algunos depósitos pueden compartir inevitablemente características comunes, la concentración de otros elementos químicos en el mineral variará entre estos, por lo que la relación de contenidos o concentraciones de elementos puede proporcionar una huella digital química particular, que será el principal objetivo a cumplir con la adquisición del sistema y los equipos que lo componen, objeto de la presente contratación.

Conociendo la composición química y mineralógica de un mineral formado en la naturaleza, es posible descifrar su origen geológico si se cuenta con una carta comparativa georreferenciada lo suficientemente ilustrada como para poder encontrar en ella la composición que reproduzca la del mineral en cuestión, para lo cual el nivel de especificidad, detalle y calidad del dato sólo se garantiza con la adquisición de tecnología de punta a nivel mundial del sistema y los equipos a adquirir, así como el adecuado entrenamiento en la técnica y sus aplicaciones, garantizando una adecuada transferencia de conocimiento al equipo profesional del Servicio Geológico Colombiano que de manera posterior será el encargado de operar adecuadamente el equipo.



En cumplimiento del proyecto “*Huella Digital de Minerales*”, el Servicio Geológico Colombiano se encuentra actualmente encaminado en la determinación de la *huella digital de oro*, cuyo principal objetivo es “*Identificar la huella digital del Oro mediante la implementación de técnicas analíticas apropiadas y evaluar su aplicación como mecanismo de trazabilidad y control*”. De este modo, el proyecto pretende desarrollar una metodología integral que permita identificar características únicas del oro, de manera que se pueda conocer su procedencia, origen geológico o yacimiento al cual puede pertenecer y, de ser posible, identificar las etapas de procesamiento o beneficio a las cuales ha sido expuesto y/o si se han presentado mezclas de diferentes sectores o regiones. Es así como la *Huella Digital de Oro* se perfila a futuro como un instrumento técnico en el marco legal minero, que permitirá establecer un mecanismo de trazabilidad y control de los minerales explotados, y la identificación de la procedencia lícita e ilícita de estos minerales.

La “*huella digital*” se fundamenta en la premisa de que el oro, asociado con un evento de mineralización específico o proceso extractivo, heredará una firma única de elementos traza de ese evento o proceso (Watling et al., 2010). Las asociaciones y los perfiles de estos elementos traza son únicos para cada fuente individual (Grigороva et al., 1998), por lo que se les nombra como “*huella digital*”.

Teniendo como premisa que para determinar la “*huella digital*” el insumo base son los perfiles de elementos traza y sus isótopos en partículas de oro, se hace necesario contar con técnicas y metodologías analíticas que permitan la determinación de dichos elementos. Dentro de las técnicas analíticas que se han utilizado en el desarrollo de metodologías para la determinación de la *huella digital del oro*, se destacan: *Activation Analysis with protons* (PAA), *Activation Analysis with fast neutrons* (FNAA), *Particle Induced X-ray emission* (PIXE) junto con *Particle induced γ -ray emission* (PIXE – PIGE) y *Electron-Microprobe analysis* (EMPA). Sin embargo, estas técnicas presentan limitaciones en cuanto a sensibilidad y límites de detección, por lo que no son las técnicas más idóneas en la determinación de elementos traza e isótopos que requiere la identificación de la huella digital química del oro (Ulrich, Kamber, Jugo, & Tinkham, 2009).

Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), se presenta como la técnica analítica con mayores ventajas en la determinación de elementos traza y por ende, ha sido utilizada en la determinación de la “*Huella Digital del Oro*”, dada su alta eficiencia, alta sensibilidad, bajos límites de detección y, adicionalmente permite obtener mediciones isotópicas, además de que los resultados han sido probados de manera óptima en la determinación de huella digital de Oro, como lo expone Roger Dixon en su tesis doctoral (Dixon, 2014).

Dentro de la gama de espectrómetros de masas que se encuentran en el mercado mundial, se destacan el ICP-MS mono cuadrupolo (ICP-Q) y el ICP-MS con triple cuadrupolo (ICP-QQQ). La primera configuración presenta una celda de colisión/reacción seguida del cuádruplo, y la segunda configuración, incluye un cuádruplo previo a la celda de colisión/reacción seguido de otro cuádruplo (analizador). Esta última configuración, al presentar un filtro de masas adicional (Q1) y una mayor versatilidad en el uso de gases de reacción (hasta cuatro gases), presenta una mayor sensibilidad y menor variabilidad en los resultados, ya que permite la eliminación real y efectiva de interferencias. Con este sistema, se pueden eliminar, entre otras, interferencias Isobáricas (elementos con una misma masa como ^{176}Hf , ^{176}Lu , ^{176}Yb), lo cual no siempre es posible con la configuración mono cuadrupolo.

La sensibilidad se convierte en un parámetro fundamental dentro de los lineamientos analíticos a tener en cuenta, dado que los elementos traza e isótopos que se van a configurar en la huella química del oro, se encuentran en niveles muy bajos de concentración, y en ese sentido, asegurar mediciones con una alta sensibilidad permite disminuir de manera significativa la presencia de datos censurados en los resultados. La mayor sensibilidad y menor variabilidad en los resultados del sistema (ICP-QQQ), se traduce en una mayor certeza en la información obtenida, lo cual es una premisa en el presente proyecto, dadas las condiciones y el requerimiento de la más alta calidad y confiabilidad del dato analítico para la aplicación específica de *huella digital del oro* y lo que, a futuro, está llamado a convertirse en la herramienta técnica para validar la trazabilidad de las muestras de oro en el país.

De acuerdo con los tipos de muestras de oro, existen al menos dos formas para analizar una muestra en un equipo ICP-MS, la primera corresponde a la inserción del analito en forma líquida, para lo cual la muestra de oro debe ser sometida a una serie de ataques químicos para llevarla a solución y, requiere además, que la cantidad de oro disponible para el análisis supere los 200 mg y que este se encuentre separado de cualquier otra fase mineral. La segunda metodología, corresponde a la inserción mediante el sistema de ablación láser, con lo cual se hace incidir un rayo de energía sobre la superficie del mineral para evaporarla y el material evaporado es posteriormente transportado al interior del ICP-MS para su análisis, esta última metodología es denominada *Laser Ablation Inductively*



Coupled Plasma (LA-ICP-MS) y presenta, entre otras *ventajas*, que no *requiere* *preparación* de la muestra es mínima, no requiere grandes cantidades de muestra, el orificio que genera el láser durante la ablación es de unos pocos micrómetros, usualmente 30 micrómetros de diámetro y 10 de profundidad, por lo que esta técnica es ideal para realizar análisis puntuales en granos de oro de orden micrométrico, como es el caso de secciones delgadas, donde se analizan en las muestras de oro, sus elementos traza e isótopos. En conclusión, esta es la metodología requerida por el Servicio Geológico para avanzar en el proyecto "Huella Digital de Minerales" y obtener la información al detalle que se requiere para desarrollar una herramienta técnica aplicable al control de fiscalización de la actividad minera.

Como se mencionó anteriormente, los equipos con un solo cuadrupolo pueden presentar algunas limitaciones para corregir interferencias específicas como la separación de isobares. En este sentido, vale la pena mencionar la importancia de los isótopos estables de Pb (^{204}Pb , ^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{208}Pb) como un factor determinante, que sumado a un amplio espectro de elementos traza, permite la obtención de las firmas geoquímicas del Au. Las relaciones isotópicas de Pb son de alta utilidad en arqueometría (Albarède *et al.* 2012, Magnavita & Mertz-Kraus 2019), estudios de la génesis de depósitos minerales, la determinación de la fuente primaria de depósitos de placer y en estudios de proveniencia de oro, entre otros (Standish *et al.* 2013, Bierlein & McNaughton 1998, Brown *et al.* 2003). En este contexto, es muy importante destacar que la determinación del isótopo ^{204}Pb en muestras de oro, presenta una interferencia notable en el isobar ^{204}Hg , y para corregir dicha interferencia, es necesario contar con un equipo ICP-MS de investigación con triple cuadrupolo, el cual, no solo permite corregir este tipo de interferencias isobáricas específicas y de alta complejidad (hacia las cuales son propensos, además del Pb, elementos como As, Eu, Cd, Y, V, U, Th, Lu), sino que a su vez, debido a la eliminación de dichas interferencias, permite disminuir el *background* analítico, disminuir los límites de detección y mejorar la sensibilidad, en comparación con los equipos de un solo cuadrupolo. En este sentido, es fundamental para el correcto desarrollo del proyecto de *Huella Digital de Minerales*, contar con un equipo ICP-MS con triple cuadrupolo, dadas sus evidentes ventajas en resolución de interferencias, alta sensibilidad y bajos límites de detección.

Actualmente, no existe una técnica analítica en el país con características y objetivos similares a los propuestos en este proyecto, por lo cual es necesario el desarrollo e implementación de metodologías analíticas para la determinación de elementos traza e isótopos en una matriz de oro. Con base en esta premisa, aunada a el objetivo de adquirir la infraestructura tecnológica de punta, líder en el momento a nivel mundial, se hace necesaria la adquisición de equipos analíticos de muy alta sensibilidad, resolución y bajos límites de detección que arroje el dato analítico con la calidad y detalle que se requiere para el correcto ejercicio de la función de control sobre las actividades de explotación. En este sentido, el Servicio Geológico Colombiano será pionero en el país, en la implementación y puesta en marcha de esta metodología analítica.

Producto de los análisis de muestras realizados con las metodologías de laboratorio anteriormente mencionadas, se espera obtener un volumen significativo de datos de composición elemental e isotópica de oro, en los distritos auríferos del país; y en este sentido, es muy importante contar con herramientas estadísticas avanzadas que permitan procesar e interpretar la información obtenida para la aplicación específica de huella digital química. Dentro de las herramientas estadísticas avanzadas que se han utilizado en la determinación de origen de Au, se destacan el análisis por componentes principales PCA y el análisis cluster (Dixon 2014).

Teniendo en cuenta los requerimientos analíticos y la necesidad de obtener datos de alta calidad para el proyecto de *Huella Digital de Oro*, el Servicio Geológico Colombiano requiere adquirir un (i) **Espectrómetro de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (triple cuadrupolo)** con (ii) **un sistema de ablación láser LA-ICP-MS QQQ** y (iii) un **Espectrómetro de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-MS** con un cuadrupolo. Este último, con absoluta compatibilidad y funcionalidad con respecto al LA-ICP-MS QQQ, garantizando así la correcta adaptación al sistema de Ablación de láser, y el máximo aprovechamiento no solo de un equipo, sino de los tres en conjunto como un sistema para la debida y completa implementación de la técnica analítica. En virtud de lo anterior, habrá un único proveedor responsable de garantizar la instalación y el correcto funcionamiento de todo el sistema de ablación láser (LA) y los equipos de espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS), con los sistemas de captura y procesamiento de información.

A nivel mundial, el Espectrómetro de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (triple cuadrupolo), es fabricado por las industrias Thermo Scientific, Agilent y Perkin Elmer. Sin embargo, al realizar una revisión detallada de los distintos equipos, y una comparación de sus especificaciones, se encuentra que el equipo NEXION 2000 de la casa Perkin Elmer, presenta el primer cuadrupolo como un



deflector de iones, con el cual se eliminan principalmente especies neutras, y por ende no representa un filtro de masas efectivo que permita seleccionar las masas de interés y posteriormente resolver las interferencias anteriormente mencionadas, de este modo este equipo no representa un triple cuádruplo real y en consecuencia no cumple con los requerimientos de la entidad al no generar el dato analítico necesitado. En este sentido, se relacionan únicamente las especificaciones técnicas de los equipos fabricados por las casas Thermo y Agilent (Tabla 1).

Es necesario que los equipos a adquirir presenten el 100% de compatibilidad ya que en conjunto conformarán un único sistema integral mediante el cual se implementará la técnica analítica requerida, de este modo, a pesar de existir una gran variedad de casas fabricantes en el mercado del suministro del Sistema de Ablación Laser y el Espectrómetro de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-MS con un Cuadrupolo (Tabla 2) se limita a las marcas proveedoras de sistema Espectrómetro de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (triple cuadrupolo), considerando que esta previsión reduce el riesgo de no adaptabilidad, falta de compatibilidad, diferencias en la captura y procesamiento de la información que genere aunque sea mínimo un margen de error o distorsión del dato, que se reflejaría en problemas en el funcionamiento de una u otra parte, dividiendo la responsabilidad de un adecuado mantenimiento y soporte técnico del fabricante. Minimizando estos riesgos previsibles, se garantiza igualmente la correcta inversión de los recursos ya que será un único proveedor el llamado a responder por cualquier falla en el sistema y su operación.

De igual manera, los anteriores componentes hacen parte de un sistema integral para la determinación de la *Huella Digital de Oro*, en el cual se requiere el análisis de matrices en estado sólido y líquido, y el análisis de muestras en uno o en los dos equipos de acuerdo al tipo de muestra (sección delgada, montaje de grano, virutas de oro, etc) y a la complejidad en la matriz. Por lo tanto, es fundamental la adquisición de cada componente, con único proveedor que garantice el 100% de compatibilidad entre los componentes, el 100% de funcionalidad y desempeño del sistema, así como las distintas adecuaciones ambientales, civiles y eléctricas necesarias para la instalación del sistema, la garantía del fabricante, el soporte técnico presencial, y el adecuado entrenamiento y acompañamiento durante la instalación, puesta en marcha y desarrollo de la metodología de *Huella Digital de Oro*.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Dirección de Laboratorios necesita dotar los laboratorios de la sede Cali con esta tecnología, razón por la cual mediante este proceso se busca llevar a cabo la **ADQUISICIÓN INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUELLA DIGITAL DE MINERALES – ORO CONFORMADO POR UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO DE TRIPLE CUADRUPOLO, UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO MONOCUADRUPOLO Y UN SISTEMA DE ABLACIÓN LÁSER**, con el fin de contar con la infraestructura tecnológica que permita avanzar en la generación de nuevo conocimiento, atendiendo las necesidades que tiene en este momento el proyecto *Huella Digital de Minerales*, cumpliendo con el principal objetivo de *“Identificar la huella digital del Oro mediante la implementación de técnicas analíticas apropiadas y evaluar su aplicación como mecanismo de trazabilidad y control”*.

Finalmente, es oportuno mencionar nuevamente, que la información geocientífica que se obtendrá como resultado de la presente contratación, es básica para el avance del conocimiento del territorio nacional, la cual será la base para formular políticas adecuadas en el sector minero colombiano. La adquisición de los equipos responde a los objetivos trazados en el proyecto *“Huella Digital de Minerales”* y los de las Bases del Plan Nacional del Desarrollo 2018 – 2022 *“Pacto por Colombia Pacto por la Equidad”*; pues en efecto, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2022 menciona como parte de uno de sus objetivos la Consolidación del conocimiento geo-científico y se especifica: *“... con el fin de profundizar en el conocimiento de los yacimientos y fortalecer la trazabilidad de minerales a lo largo de la cadena, se impulsará el mecanismo de huella digital de minerales”* (Capítulo IX).

De la indagación del mercado realizada, se puede concluir que a nivel mundial los sistemas analíticos que cuentan con la tecnología de ICP-MS QQQ, son los fabricados por THERMO SCIENTIFIC y AGILENT TECHNOLOGIES.

OBJETO A CONTRATAR

CONTRATAR LA ADQUISICIÓN INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUELLA DIGITAL DE MINERALES – ORO, CONFORMADO POR UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO DE TRIPLE CUADRUPOLO, UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO MONOCUADRUPOLO Y UN SISTEMA DE ABLACIÓN LÁSER PARA LA DIRECCIÓN DE LABORATORIOS.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Ver documento anexo

OBLIGACIONES DE LAS PARTES

EL CONTRATISTA que resulte seleccionado se obliga a cumplir, entre otras, con las siguientes obligaciones:

1. Cumplir con el objeto y las especificaciones técnicas establecidas en el Anexo No. 1 "Especificaciones Técnicas", el cual hace parte integral del presente proceso.
2. Cumplir con la totalidad de las especificaciones y requerimientos técnicos establecidos en los estudios y documentos previos y sus anexos.
3. Entregar el sistema analítico para la determinación de huella digital de minerales – oro, y cada uno de sus equipos y componentes completamente nuevos, originales, no remanufacturados, con toda la documentación y manuales, de fábrica y originales.
4. Garantizar la calidad de los equipos, de acuerdo con el Anexo No. 1 "Especificaciones Técnicas" y la Oferta presentada al **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**.
5. En caso de presentarse problemas, inconvenientes o retrasos en la respuesta del fabricante cuando se requiera hacer efectiva la garantía la fábrica, el contratista responderá directa e inmediatamente cualquier requerimiento de cambio, reposición, mantenimiento o reparación de cualquier componente del sistema.
6. Presentar al Supervisor del contrato dentro de máximo los cinco (5) días siguientes al inicio del plazo de ejecución del contrato, las **Hojas de Vida** de los ingenieros y/o técnicos que van a realizar la instalación, los que van a realizar los entrenamientos y los que van a atender tanto los mantenimientos preventivos como los correctivos durante la vigencia de la garantía.
7. Elaborar y presentar al Supervisor del contrato, dentro de máximo los cinco (5) días siguientes al inicio del plazo de ejecución del contrato, el **Cronograma de Actividades** para aprobación por parte del Supervisor, incluyendo todas las actividades a realizar desde el momento después de la firma del contrato hasta la entrega y recibo a satisfacción de los equipos a favor del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, incluyendo jornadas de entrenamiento y los mantenimientos a realizar.
8. Elaborar y presentar al Supervisor del contrato, dentro de máximo los cinco (5) días siguientes al inicio del plazo de ejecución del contrato, un **Plan de Adecuaciones** para la zona donde se instalarán los equipos para aprobación por parte del supervisor del proceso.
9. Dar estricto cumplimiento y ejecutar todas las actividades consignadas tanto en el Plan de Adecuaciones como en el Cronograma de Actividades, en los plazos previstos y aprobados por el Supervisor, así como todas las demás requeridas para dar cabal cumplimiento al objeto contractual.
10. Atender y acatar todos los requerimientos de la entidad contratante de manera diligente y oportuna.
11. Atender y dar respuesta a todos los requerimientos del Supervisor de manera diligente y oportuna en el tiempo otorgado por el o en su defecto en el menor tiempo posible.
12. Entregar todos los equipos y componentes del sistema analítico para la determinación de huella digital de minerales



– con estricto cumplimiento del Anexo No. 1 “Especificaciones Técnicas” y la oferta presentada por el y aceptada por la Entidad.

13. Entregar y obtener el recibo a satisfacción del sistema analítico para la determinación de huella digital de minerales – oro, en correcto funcionamiento.

14. Entregar la garantía de fabricante de todos los equipos y componentes del sistema analítico para la determinación de huella digital de minerales – oro, entregados y recibidos a satisfacción.

15. Cumplir con la calidad ofrecida de todos los equipos y componentes del sistema analítico para la determinación de huella digital de minerales – oro. En caso de presentarse cualquier inconformidad con la operación de algún equipo o componente del sistema, de manera integrada o separada e individualmente, el contratista procederá a realizar una verificación y de ser procedente y requerirse por parte del Supervisor, procederá a hacer el cambio o reposición del equipo o componente por su cuenta y riesgo, sin ningún costo a cargo del SGC.

16. Cumplir con todos los mantenimientos preventivos y correctivos requeridos durante el tiempo de garantía.

17. Asumir por su cuenta y riesgo todos los costos que derivan de cada una de las actividades requeridas para la correcta ejecución del contrato.

18. Asumir los riesgos y costos de transporte o traslado de personal requerido y de todos y cada uno de los equipos y componentes del sistema analítico para la determinación de huella digital de minerales – oro, al lugar de instalación.

19. Cumplir con todas las jornadas de entrenamiento con la intensidad horaria mínima establecida en el Anexo 1 “Especificaciones Técnicas”, en las condiciones de hora y lugar requeridas y acordadas con el equipo técnico y profesional del SGC.

20. Los equipos deben ser entregados en la sede Cali del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, Santiago de Cali, carrera 98 # 16 - 00.

21. Ejecutar con plena autonomía técnica, administrativa y financiera la totalidad del objeto contractual.

22. Constituir dentro de los cinco (5) días siguientes a la suscripción del contrato, y obtener la aprobación por parte del SGC, de una garantía única de cumplimiento de conformidad con lo establecido en las condiciones contractuales y mantenerla vigente por el tiempo pactado en el contrato.

23. Acatar y aplicar de manera diligente las observaciones, lineamientos y recomendaciones impartidas por el Supervisor del contrato.

24. Dar a conocer al **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** cualquier situación que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del Contrato o sobre sus obligaciones.

25. El Contratista, sus funcionarios y/o subcontratistas, se obligan a mantener con carácter confidencial, toda la información de propiedad de **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** a la que tenga(n) acceso en desarrollo del objeto del contrato, sin poder utilizarla o divulgarla a terceras personas.

26. Obrar con lealtad y buena fe en todas las etapas contractuales, evitando dilataciones y entramamientos, sino por el contrario, con diligencia, reserva y discreción en el cumplimiento de las labores encomendadas.

27. Responder ante las autoridades competentes por los actos u omisiones que ejecute en desarrollo del contrato cuando en ellos se cause perjuicio a la administración o a terceros en los términos del artículo 52 de las Ley 80 de 1993.



28. El contratista se obliga a obtener todos los permisos, licencias o autorizaciones de las autoridades correspondientes, que sean requeridas para la realización de cualquier actividad derivada del objeto del contrato.
29. No acceder a las peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la Ley, con el fin de obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho. En tal evento, avisar inmediatamente al **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** y demás autoridades competentes, sobre la ocurrencia de dichas peticiones o amenazas.
30. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause al **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** por el incumplimiento del contrato.
31. Reparar los daños e indemnizar los perjuicios que cause a terceros en el desarrollo de cualquier actividad derivada del objeto del contrato.
32. Responder civil, patrimonial y penalmente por cualquier demanda(s) o reclamación impuesta(s) por terceros, en virtud de cualquier actividad derivada del objeto del contrato.
33. Suscribir las actas que resulten con ocasión de la celebración, ejecución y/o liquidación del contrato.
34. Cumplir con la afiliación al Sistema de Seguridad Social Integral previsto en la Ley 100 de 1993, riesgos profesionales y demás normas pertinentes.
35. Las demás inherentes a la naturaleza del objeto del contrato y que por ley le correspondan.

PLAZO Y LUGAR DE EJECUCIÓN

El término de ejecución del presente contrato será de ocho (8) meses, contado a partir de la aprobación de la garantía única por parte de la Coordinadora del Grupo de Contratos y Convenios, previa expedición del registro presupuestal. El contrato se mantendrá vigente durante su término de ejecución y por cuatro (4) meses más.

El lugar de ejecución es la ciudad de Cali.

AUTORIZACIONES, PERMISOS Y LICENCIAS REQUERIDOS

El contratista se obliga a obtener todos los permisos, licencias o autorizaciones de las autoridades correspondientes, que sean requeridas para la realización de cualquier actividad derivada del objeto del contrato.

ANÁLISIS DEL SECTOR ECONÓMICO

Se anexa análisis económico del sector.

JUSTIFICACION DEL VALOR ESTIMADO

El presupuesto oficial estimado del proceso en la suma de **CINCO MIL CIENTO DOCE MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS M/CTE (\$ 5,112,880,433.82)** incluido IVA y todos los impuestos a que hubiere lugar en virtud de la celebración, ejecución y liquidación del contrato. El presupuesto oficial estimado se obtuvo del análisis de mercado realizado identificándose el valor estimado de cada uno de los equipos y elementos a adquirir que conforman el sistema, como se discrimina en la siguiente tabla (Tabla 12):

Tabla 8. Cuadro comparativo de las cotizaciones recibidas



ÍTEM	CANTIDAD	COTIZACIÓN No. 1	COTIZACIÓN No. 2
ICP-MS de triple cuádruplo	1	\$2,332,164,975.00	\$1,755,993,750.00
Ablación Láser	1	\$1,172,798,158.49	\$1,309,000,000.00
ICP-MS	1	\$1,361,093,303.15	\$1,101,493,750.00
Adecuaciones para la correcta instalación y funcionamiento del sistema	1	\$517,858,250.00	\$675,358,681.76
VALOR TOTAL INCLUIDO IVA		\$5,383,914,686.64	\$4,841,846,181.76

PRESUPUESTO OFICIAL

COTIZACIÓN No. 1	\$	5,383,914,686.64
COTIZACIÓN No. 2	\$	4,841,846,181.76
VALOR TOTAL PROMEDIO	\$	5,112,880,433.82

Como soporte a la tabla anterior, se anexan las cotizaciones ofrecidas por cada una de las empresas consultadas.

FORMA DE PAGO

El Servicio Geológico Colombiano pagará al EL CONTRATISTA, el valor del contrato de la siguiente manera:

Un primer pago correspondiente al treinta por ciento (30%) del valor total del contrato previa entrega de la orden a fábrica de los equipos, presentación del Plan de Adecuaciones, y del Cronograma de actividades.

Un segundo pago correspondiente al cincuenta por ciento (50%) del valor total del contrato previa entrega de los equipos en la sede GTR Cali, debidamente instalados, y puestos en funcionamiento con su calificación de instalación y calificación operacional.

Un tercer y último pago correspondiente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato una vez se haya surtido el entrenamiento en el manejo y solución de problemas de usuario, sobre las aplicaciones y la implementación de la metodología de análisis de elementos traza en muestras de oro metálico, con sus respectivas certificaciones.



Los anteriores pagos incluyen los impuestos a que haya lugar. Para los pagos, **EL CONTRATISTA** deberá presentar solicitud de pago o factura según sea el caso, el informe de actividades, el recibo a satisfacción expedido por el supervisor del contrato, así como el comprobante de pago de los aportes al sistema de seguridad social en Salud, Pensión y ARL de conformidad con la normatividad legal vigente. **EL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** no asume responsabilidad alguna por la demora que pueda presentarse en dichos pagos y por lo tanto **EL CONTRATISTA** cumplirá con sus obligaciones y no podrá aducir como justificación alguna para su no realización, de mora en el pago.

FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN

La Ley 1150 de 2007 en su artículo 2do determinó que las modalidades de selección de contratistas serían la licitación pública, la selección abreviada, el concurso de méritos, la contratación directa y mínima cuantía, y el literal e) del numeral 4 del artículo 2do, contempla como causal de contratación directa los contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas.

Por su parte, el Decreto 1082 de 2015 en su artículo 2.2.1.2.1.4.7. contempla la Contratación Directa para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, la cual debe tener en cuenta la definición contenida en el Decreto-Ley 591 de 1991 y las demás normas que lo modifiquen, aclaren, adicionen o sustituyan.

En concordancia con lo anterior, el artículo 7.4.4 del Manual de Contratación del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, adoptado mediante Resolución No. 009 del 16 de enero de 2014, contempla como causal de Contratación Directa, la celebración de contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, condición que, se encuentra debidamente justificada en los documentos y estudios previos, y que el citado Manual contempla bajo los siguientes parámetros:

“7.4.4. Contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas

(...)

Conforme a lo anterior, el SGC aplicará las definiciones de actividades científicas y tecnológicas contenidas en el artículo 2 del Decreto Ley 591 de 1991; y en cada caso precisará como el objeto contractual se ajusta a las definiciones previstas, pudiendo servirse de criterios auxiliares de interpretación que surjan, entre otros, de: (i) las definiciones de modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas que se regulan en el Decreto Ley 591 de 1991; incluyendo aquellas contenidas en los artículos derogados por la Ley 80 de 1993, ya que de éstas es posible desprender la intención del legislador sobre lo que debe entenderse incluido en el objeto de cada tipo contractual en esta materia especial; (ii) las guías o criterios de orientación relativas a proyectos de ciencia, tecnología e innovación que dicte el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -Colciencias-, a saber, la Guía No. 2 de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación del 3 de agosto de 2012, anexa al Manual metodológico general para la identificación, preparación, programación y evaluación de proyectos y las guías que en el futuro adopte Colciencias; (iii) los manuales y guías de organizaciones internacionales, tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE– y la UNESCO y (iv) los conceptos autorizados que emita Colciencias, como entidad especializada en materia de ciencia, tecnología e innovación.”

De manera congruente, señala el numeral 7.4.4.4. del manual de Contratación que *“En la elaboración de los contratos para el*



desarrollo de actividades científicas y tecnológicas se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el artículo 19 del Decreto Ley 591 de 1991, según el cual, cuando la naturaleza del contrato así lo exija, se pactarán las medidas para la transferencia tecnológica conforme a los lineamientos que defina el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –hoy Colciencias-. Hasta que Colciencias emita los lineamientos que establece la norma, el SGC definirá la incorporación de medidas de transferencia tecnológica, atendiendo a la naturaleza del contrato y teniendo en cuenta el alcance y características de las actividades científicas y tecnológicas correspondientes

Bajo este contexto, es oportuno remitirnos a lo dispuesto por el artículo 2do del Decreto Ley 591 contempla:

"Artículo 2° Para los efectos del presente Decreto, entiéndase por actividades científicas y tecnológicas las siguientes:

- 1. Investigación científica y desarrollo tecnológico, desarrollo de nuevos productos y procesos, creación y apoyo a centros científicos y tecnológicos y conformación de redes de investigación e información.*
- 2. Difusión científica y tecnológica, esto es, información, publicación, divulgación y asesoría en ciencia y tecnología.*
- 3. Servicios científicos y tecnológicos que se refieren a la realización de planes, estudios, estadísticas y censos de ciencia y tecnología; a la homologación, normalización, metrología, certificación y control de calidad; a la prospección de recursos, inventario de recursos terrestres y ordenamiento territorial; a la promoción científica y tecnológica; a la realización de seminarios, congresos y talleres de ciencia y tecnología, así como a la promoción y gestión de sistemas de calidad total y de evaluación tecnológica.*
- 4. Proyectos de innovación que incorporen tecnología, creación, generación, apropiación y adaptación de la misma, así como la creación y el apoyo a incubadoras de empresas, a parques tecnológicos y a empresas de base tecnológica.*
- 5. Transferencia tecnológica que comprende la negociación, apropiación, desagregación, asimilación, adaptación y aplicación de nuevas tecnologías nacionales o extranjeras.*
- 6. Cooperación científica y tecnológica nacional e internacional." (Negrilla y Subrayado fuera del texto original)*

Por su lado, COLCIENCIAS como ente rector de ciencia, tecnología e innovación ha emitido circulares y Guías Sectoriales para la identificación de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación con el objetivo de *"orientar la identificación, formulación y evaluación de proyectos de ciencia, tecnología e innovación (CTeI), y de proyectos de otros sectores que incluyan actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), que sean financiados con recursos de inversión del gobierno nacional, las entidades territoriales, el Sistema General de Regalías SGR- y otras fuentes de recursos públicos y privados"*[1]. Bajo éste propósito, la Guía Sectorial ofrece criterios que permiten identificar las diferentes tipologías de proyectos y *actividades científicas, tecnológicas y de innovación* que pueden ser objeto de financiación, constituyéndose en un criterio auxiliar de interpretación, evocado por el Manual de Contratación del Servicio Geológico Colombiano y que se procede a citar.

"II. CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Los Centros de investigación[2] se definen como organizaciones públicas o privadas independientes, con personería jurídica, o dependientes de otra persona jurídica que tienen como misión institucional desarrollar diversas combinaciones de investigación (básica o aplicada) con líneas de investigación declaradas y un propósito científico específico. Los centros de investigación pueden prestar servicios técnicos y de gestión a sus posibles beneficiarios, pueden estar orientados a la generación de bienes públicos de conocimiento para el país, como también tener una orientación a la generación de conocimiento para la competitividad del país y su aplicación mediante procesos de desarrollo tecnológico.

2.1. FORTALECIMIENTO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

El fortalecimiento de un centro de investigación se define como el conjunto de actividades tendientes a incrementar su capacidad de investigación y la excelencia científica en las áreas estratégicas declaradas por el centro, promover su articulación con los sectores a nivel nacional, su inserción en el ámbito internacional, su visibilidad y posicionamiento. Para ello, se requiere apoyar, entre otras



actividades:

· *Administración y gestión del centro (costos indirectos): adopción/actualización de sistema de calidad; acreditaciones; certificación de laboratorios, pruebas, conformación/funcionamiento de comités técnico-científico, ética/bioética; políticas propiedad intelectual/gestión del conocimiento; sistemas de información administrativa, financiera y de vigilancia tecnológica; seguros asociados a pruebas. Todas estas actividades deben estar enmarcadas en los ejes de acción del centro.*

· *Personal científico de alto nivel: estancias Posdoctorales, formación de doctores y magisteres en las áreas estratégicas del Centro.*

· ***Equipos, materiales e insumos: adquisición** (supeditado a análisis financiero y vigilancia tecnológica que asegure su pertinencia y costo-eficiencia), **mantenimiento, calibración.***

· *Movilidad de investigadores e innovadores: únicamente para realizar pasantías en otros centros de investigación o instalaciones científicas y socialización de resultados de investigación acorde con las líneas definidas por el Centro.*

· ***Adquisición, adecuación y construcción de sistemas de información, plataformas o software, e infraestructura científica física y tecnológica necesaria para el cumplimiento de su misión y objetivos.***

(...)

5.4 ENTRENAMIENTO ESPECIALIZADO PARA CIENTÍFICOS INVESTIGADORES

Son financiables proyectos o actividades dentro de proyectos para cursos sobre métodos y técnicas de investigación especializados y avanzados, así como los cursos de actualización científica para investigadores.

(...)

VII. INNOVACIÓN

Una innovación es la introducción al uso de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.[3]

Para que haya innovación hace falta, como mínimo, que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa.

Las actividades innovadoras se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o que tienen por objeto conducir a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular.

Se debe considerar la innovación como un proceso continuo, sustentado en una metodología que genere conocimiento, el aprovechamiento de nuevas tecnologías, o la generación de oportunidades de innovación.

(...)

Las actividades financiables para proyectos de innovación relacionados previamente son:

· *Estudios de inteligencia competitiva –incluida vigilancia tecnológica– para apoyar la(s) innovación(es) propuesta(s) en el marco del proyecto.*



· Adquisición o arrendamiento de equipo de investigación, simulación, ensayos, pruebas y de control de calidad que vayan a ser de propiedad del ejecutor o alquilados temporalmente. Se contempla también el diseño y construcción de equipos, cuando el proyecto que vayan a realizar, lo requiera.

- *Materiales utilizados en la fabricación de prototipos y plantas piloto.*
- *Insumos y reactivos requeridos para el uso de los equipos de laboratorio propios del ejecutor para el desarrollo del proyecto.*
- *Participación en misiones tecnológicas y pasantías dentro y fuera del país únicamente para el personal vinculado al proyecto.*
- Adecuación con destinación específica de laboratorios y planta piloto.
- *Documentación y material bibliográfico en las temáticas del proyecto.*
- *Gastos de Propiedad intelectual relacionados con los resultados del proyecto o programa.”[4] (Negrilla y subrayado fuera del texto original)*

Que por otro lado, según la **Circular Externa Única expedida por Colombia Compra Eficiente**, “La contratación de actividades de ciencia, tecnología e innovación por parte de las Entidades Estatales debe aplicar el régimen propio de dichas actividades con independencia de la fuente de financiación utilizada. El artículo 2 del Decreto Ley 393 de 1991, el artículo 2 de del Decreto Ley 591 de 1991, el artículo 18 de la Ley 1286 de 2009, que modificó la Ley 29 de 1990, y el Documento CONPES 3582 de 2009 establecen las actividades consideradas de ciencia, tecnología e innovación de los actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación”.

Como se analizó el objeto de la presente contratación, referido a la adquisición de una nueva infraestructura tecnológica, un equipo de investigación destinado a fortalecer la infraestructura tecnológica del Laboratorio Químico de la sede de Cali del Servicio Geológico Colombiano, única en el país, y con ella la implementación de una nueva metodología analítica, que asociara nuevos procesos y procedimientos científicos y tecnológicos, puede concluirse que se enmarca en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, concretamente, como un proyecto de innovación, en la medida en que el objeto de la contratación, es decir la adquisición, instalación puesta en funcionamiento de un sistema nuevo incorpora nueva tecnología, su apropiación y adaptación en los procesos del Servicio Geológico, con lo cual se está previendo dentro del alcance del objeto contractual, actividades de transferencia tecnológica que garanticen la formación, entrenamiento y soporte técnico presencial, no solo sobre su instalación y adaptación, sino sobre la aplicación de una metodología analítica que llevará a la generación de un nuevo conocimiento científico para la determinación de Huella Digital de Minerales – Oro, de allí que nos encontremos en el marco de la causal de contratación directa prevista en el literal e. del numeral 4 del Artículo 2 de la Ley 1150 de 2007.

Ahora bien, la entidad entiende que las causales de contratación directa deben interpretarse en el marco de los principios que orientan la función administrativa y la gestión fiscal y, en especial, el deber de selección objetiva. Al respecto, se pronunció la Corte Constitucional en los términos siguientes:

“Siendo ello así, estableció como excepción a la licitación o concurso, la contratación directa, entendida como la facultad que tiene el jefe de una entidad del Estado para escoger a la persona que ha de celebrar el contrato con la entidad, prescindiendo del procedimiento de licitación pública o concurso, pero sujeto en todo caso al principio de transparencia y al ejercicio del control de esa forma o manera de contratar por parte de las autoridades competentes.[5]” (Negrilla y subrayas no son del original).

Y, en el mismo sentido, ha señalado el Consejo de Estado:

“No obstante, si bien la administración tiene la posibilidad de celebrar este tipo de contratos, sin acudir a licitación o concurso público, tal libertad no es absoluta, toda vez que en la selección del contratista se deberá garantizar el cumplimiento de los principios de economía, transparencia y en especial el deber de selección objetiva, establecidos en la Ley 80 de 1993.”[6] (Subrayas y negrillas no son del original)



De allí que el Manual de Contratación del Servicio Geológico Colombiano, haya establecido en su numeral 7.4 lo siguiente:

“En los casos de contratación directa, no es necesaria la obtención de una pluralidad de ofertas, siempre y cuando el contratista demuestre las condiciones de idoneidad, experiencia, capacidad financiera, etc., directamente relacionadas con el objeto del contrato, de lo cual el ordenador del gasto deberá dejar constancia escrita. Ahora bien, cuando –para el cabal cumplimiento de los fines y principios aplicables a la contratación– el ordenador del gasto o el Comité de Contratación considere que es conveniente solicitar varias ofertas, podrá de manera previa a la presentación de las ofertas, conformar listas de interesados en la contratación correspondiente y/o sostener un diálogo competitivo durante el cual se podrán precisar las condiciones y especificaciones del contrato a celebrarse, para lo cual se desarrollarán reuniones, estudios y análisis con los potenciales oferentes para aprovechar su experiencia en la optimización de las condiciones de la contratación.”

En este orden de ideas, con el objeto de garantizar la transparencia y la selección objetiva en la presente contratación directa, y con miras a la selección del contratista más idóneo para la satisfacción de la necesidad planteada, se pretende convocar a las personas naturales y jurídicas previamente identificadas en el estudio de mercado y análisis del sector, a presentar oferta, de conformidad con las reglas contenidas en el documento de *Solicitud de Ofertas* que se elaborará para el efecto.

[1] COLCIENCIAS - DNP. “GUÍAS SECTORIALES DE PROYECTOS. GUIA No 2. DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN”. Octubre de 2015. Página 7.

[2] Documento propuesta de Política para Centros de I+D+I Colciencias.

[3] Manual de Oslo, Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a la innovación, OCDE, 2005. P. 47

[4] COLCIENCIAS - DNP. “GUÍAS SECTORIALES DE PROYECTOS. GUIA No 2. DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN”. Octubre de 2015.

[5] CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C-508 del 3 de julio de 2002.

[6] CONSEJO DE ESTADO, SALA DE LO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO, SECCIÓN TERCERA, Consejero Ponente: Germán Rodríguez Villamizar. Sentencia 1577 de abril 14 de 2005.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

De manera congruente, señala el numeral 7.4.4.4. del manual de Contratación que *“En la elaboración de los contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el artículo 19 del Decreto Ley 591 de 1991, según el cual, cuando la naturaleza del contrato así lo exija, se pactarán las medidas para la transferencia tecnológica conforme a los lineamientos que defina el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –hoy Colciencias-. Hasta que Colciencias emita los lineamientos que establece la norma, el SGC definirá la incorporación de medidas de transferencia tecnológica, atendiendo a la naturaleza del contrato y teniendo en cuenta el alcance y*



características de las actividades científicas y tecnológicas correspondientes

Bajo este contexto, es oportuno remitirnos a lo dispuesto por el artículo 2do del Decreto Ley 591 contempla:

"Artículo 2° Para los efectos del presente Decreto, entiéndase por actividades científicas y tecnológicas las siguientes:

1. **Investigación científica y desarrollo tecnológico, desarrollo de nuevos productos y procesos**, creación y apoyo a centros científicos y tecnológicos y conformación de redes de investigación e información.

2. **Difusión científica y tecnológica**, esto es, información, publicación, divulgación y asesoría en ciencia y tecnología.

3. **Servicios científicos y tecnológicos que se refieren a la realización de planes, estudios, estadísticas y censos de ciencia y tecnología; a la homologación, normalización, metrología, certificación y control de calidad; a la prospección de recursos, inventario de recursos terrestres y ordenamiento territorial; a la promoción científica y tecnológica; a la realización de seminarios, congresos y talleres de ciencia y tecnología, así como a la promoción y gestión de sistemas de calidad total y de evaluación tecnológica.**

4. **Proyectos de innovación que incorporen tecnología**, creación, generación, **apropiación y adaptación de la misma**, así como la creación y el apoyo a incubadoras de empresas, a parques tecnológicos y a empresas de base tecnológica.

5. **Transferencia tecnológica que comprende la negociación, apropiación, desagregación, asimilación, adaptación y aplicación de nuevas tecnologías nacionales o extranjeras.**

6. **Cooperación científica y tecnológica nacional e internacional.**" (Negrilla y Subrayado fuera del texto original)

Por su lado, COLCIENCIAS como ente rector de ciencia, tecnología e innovación ha emitido circulares y Guías Sectoriales para la identificación de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación con el objetivo de "orientar la identificación, formulación y evaluación de proyectos de ciencia, tecnología e innovación (CTeI), y de proyectos de otros sectores que incluyan actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), que sean financiados con recursos de inversión del gobierno nacional, las entidades territoriales, el Sistema General de RegalíasSGR- y otras fuentes de recursos públicos y privados"[1]. Bajo éste propósito, la Guía Sectorial ofrece criterios que permiten identificar las diferentes tipologías de proyectos y **actividades científicas, tecnológicas y de innovación** que pueden ser objeto de financiación, constituyéndose en un criterio auxiliar de interpretación, evocado por el Manual de Contratación del Servicio



Geológico Colombiano y que se procede a citar.

"II. CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Los Centros de investigación[2] se definen como organizaciones públicas o privadas independientes, con personería jurídica, o dependientes de otra persona jurídica que tienen como misión institucional desarrollar diversas combinaciones de investigación (básica o aplicada) con líneas de investigación declaradas y un propósito científico específico. Los centros de investigación pueden prestar servicios técnicos y de gestión a sus posibles beneficiarios, pueden estar orientados a la generación de bienes públicos de conocimiento para el país, como también tener una orientación a la generación de conocimiento para la competitividad del país y su aplicación mediante procesos de desarrollo tecnológico.

2.1. FORTALECIMIENTO DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN

El fortalecimiento de un centro de investigación se define como el conjunto de actividades tendientes a incrementar su capacidad de investigación y la excelencia científica en las áreas estratégicas declaradas por el centro, promover su articulación con los sectores a nivel nacional, su inserción en el ámbito internacional, su visibilidad y posicionamiento. Para ello, se requiere apoyar, entre otras actividades:

· Administración y gestión del centro (costos indirectos): adopción/actualización de sistema de calidad; acreditaciones; certificación de laboratorios, pruebas, conformación/funcionamiento de comités técnico-científico, ética/bioética; políticas propiedad intelectual/gestión del conocimiento; sistemas de información administrativa, financiera y de vigilancia tecnológica; seguros asociados a pruebas. Todas estas actividades deben estar enmarcadas en los ejes de acción del centro.

· Personal científico de alto nivel: estancias Posdoctorales, formación de doctores y magisteres en las áreas estratégicas del Centro.

· Equipos, materiales e insumos: adquisición (supeditado a análisis financiero y vigilancia tecnológica que asegure su pertinencia y costo-eficiencia), mantenimiento, calibración.

· Movilidad de investigadores e innovadores: únicamente para realizar pasantías en otros centros de investigación o instalaciones científicas y socialización de resultados de investigación acorde con las líneas definidas por el Centro.



Adquisición, adecuación y construcción de sistemas de información, plataformas o software, e infraestructura científica física y tecnológica necesaria para el cumplimiento de su misión y objetivos.

(...)

5.4 ENTRENAMIENTO ESPECIALIZADO PARA CIENTÍFICOS INVESTIGADORES

Son financiables proyectos o actividades dentro de proyectos para cursos sobre métodos y técnicas de investigación especializados y avanzados, así como los cursos de actualización científica para investigadores.

(...)

VII. INNOVACIÓN

Una innovación es la introducción al uso de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.[3]

Para que haya innovación hace falta, como mínimo, que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa.

Las actividades innovadoras se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o que tienen por objeto conducir a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular.

Se debe considerar la innovación como un proceso continuo, sustentado en una metodología que genere conocimiento, el aprovechamiento de nuevas tecnologías, o la generación de oportunidades de innovación.



(...)

Las actividades financiables para proyectos de innovación relacionados previamente son:

- *Estudios de inteligencia competitiva –incluida vigilancia tecnológica- para apoyar la(s) innovación(es) propuesta(s) en el marco del proyecto.*
- ***Adquisición*** o arrendamiento ***de equipo de investigación***, simulación, ensayos, pruebas y de control de calidad ***que vayan a ser de propiedad del ejecutor*** o alquilados temporalmente. Se contempla también el diseño y construcción de equipos, cuando el proyecto que vayan a realizar, lo requiera.
- *Materiales utilizados en la fabricación de prototipos y plantas piloto.*
- *Insumos y reactivos requeridos para el uso de los equipos de laboratorio propios del ejecutor para el desarrollo del proyecto.*
- *Participación en misiones tecnológicas y pasantías dentro y fuera del país únicamente para el personal vinculado al proyecto.*
- ***Adecuación con destinación específica de laboratorios*** y planta piloto.
- *Documentación y material bibliográfico en las temáticas del proyecto.*
- *Gastos de Propiedad intelectual relacionados con los resultados del proyecto o programa.”[4] (Negrilla y subrayado fuera del texto original)*

Que por otro lado, según la **Circular Externa Única expedida por Colombia Compra Eficiente**, “La contratación de actividades de ciencia, tecnología e innovación por parte de las Entidades Estatales debe aplicar el régimen propio de dichas actividades con independencia de la fuente de financiación utilizada. El artículo 2 del Decreto Ley 393 de 1991, el artículo 2 de del Decreto Ley 591 de 1991, el artículo 18 de la Ley 1286 de 2009, que modificó la Ley 29 de 1990, y el Documento CONPES 3582 de 2009 establecen las actividades consideradas de ciencia, tecnología e innovación de los actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación”.



Como se analizó el objeto de la presente contratación, referido a la adquisición de una nueva infraestructura tecnológica, un equipo de investigación destinado a fortalecer la infraestructura tecnológica del Laboratorio Químico de la sede de Cali del Servicio Geológico Colombiano, única en el país, y con ella la implementación de una nueva metodología analítica, que asociara nuevos procesos y procedimientos científicos y tecnológicos, puede concluirse que se enmarca en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, concretamente, como un proyecto de innovación, en la medida en que el objeto de la contratación, es decir la adquisición, instalación puesta en funcionamiento de un sistema nuevo incorpora nueva tecnología, su apropiación y adaptación en los procesos del Servicio Geológico, con lo cual se está previendo dentro del alcance del objeto contractual, actividades de transferencia tecnológica que garanticen la formación, entrenamiento y soporte técnico presencial, no solo sobre su instalación y adaptación, sino sobre la aplicación de una metodología analítica que llevará a la generación de un nuevo conocimiento científico para la determinación de Huella Digital de Minerales – Oro, de allí que nos encontremos en el marco de la causal de contratación directa prevista en el literal e. del numeral 4 del Artículo 2 de la Ley 1150 de 2007.

Ahora bien, la entidad entiende que las causales de contratación directa deben interpretarse en el marco de los principios que orientan la función administrativa y la gestión fiscal y, en especial, el deber de selección objetiva. Al respecto, se pronunció la Corte Constitucional en los términos siguientes:

“Siendo ello así, estableció como excepción a la licitación o concurso, la contratación directa, entendida como la facultad que tiene el jefe de una entidad del Estado para escoger a la persona que ha de celebrar el contrato con la entidad, prescindiendo del procedimiento de licitación pública o concurso, pero sujeto en todo caso al principio de transparencia y al ejercicio del control de esa forma o manera de contratar por parte de las autoridades competentes.”[5] (Negrita y subrayas no son del original).

Y, en el mismo sentido, ha señalado el Consejo de Estado:

“No obstante, si bien la administración tiene la posibilidad de celebrar este tipo de contratos, sin acudir a licitación o concurso público, tal libertad no es absoluta, toda vez que en la selección del contratista se deberá garantizar el cumplimiento de los principios de economía, transparencia y en especial el deber de selección objetiva, establecidos en la Ley 80 de 1993.”[6] (Subrayas y negrillas no son del original)

De allí que el Manual de Contratación del Servicio Geológico Colombiano, haya establecido en su numeral 7.4 lo siguiente:

“En los casos de contratación directa, no es necesaria la obtención de una pluralidad de ofertas, siempre y cuando el contratista demuestre las condiciones de idoneidad, experiencia, capacidad financiera, etc., directamente relacionadas con el objeto del contrato, de lo cual el ordenador del gasto deberá dejar constancia escrita. Ahora bien, cuando –para el cabal cumplimiento de los fines y principios aplicables a la contratación– el ordenador del gasto o el Comité de Contratación considere que es conveniente solicitar varias ofertas, podrá de manera previa a la presentación de las ofertas, conformar listas de interesados en la contratación correspondiente y/o sostener un diálogo competitivo durante el cual se podrán precisar las condiciones y especificaciones del contrato a celebrarse, para lo cual se desarrollarán reuniones, estudios y análisis con los potenciales oferentes para aprovechar su experiencia en la optimización de las condiciones de la contratación.”

En este orden de ideas, con el objeto de garantizar la transparencia y la selección objetiva en la presente contratación



directa, y con miras a la selección del contratista más idóneo para la satisfacción de la necesidad planteada, se pretende convocar a las personas naturales y jurídicas previamente identificadas en el estudio de mercado y análisis del sector, a presentar oferta, de conformidad con las reglas contenidas en el documento de *Solicitud de Ofertas* que se elaborará para el efecto.

[1] COLCIENCIAS - DNP. "GUÍAS SECTORIALES DE PROYECTOS. GUIA No 2. DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN". Octubre de 2015. Página 7.

[2] Documento propuesta de Política para Centros de I+D+I Colciencias.

[3] Manual de Oslo, Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a la innovación, OCDE, 2005. P. 47

[4] COLCIENCIAS - DNP. "GUÍAS SECTORIALES DE PROYECTOS. GUIA No 2. DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN". Octubre de 2015.

[5] CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C-508 del 3 de julio de 2002.

[6] CONSEJO DE ESTADO, SALA DE LO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO, SECCIÓN TERCERA, Consejero Ponente: Germán Rodríguez Villamizar. Sentencia 1577 de abril 14 de 2005.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS MÍNIMOS

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS EMPRESAS A INVITAR

Del estudio de mercado y el análisis del sector se evidenció que solo existen dos fabricantes a nivel mundial que producen el sistema requerido por el Servicio Geológico Colombiano con todos sus componentes, y que, adicionalmente cuentan con representación en el territorio colombiano.

En efecto, para el estudio de la oferta de los bienes y servicios requeridos la entidad indagó por empresas que suministren los equipos robustos para laboratorios dado que como ya se anotó el sistema con sus tres componentes y el sistema de captura y procesamiento de información, es un sistema que se va a adquirir por primera vez en el país y con el cual se implementará una nueva metodología analítica. Teniendo en cuenta lo anterior, de la indagación en el mercado que se realizó con las empresas relacionadas, una vez revisadas las especificaciones técnicas de los equipos ofrecidos, se concluyó que los equipos que cumplen los requisitos técnicos mínimos necesarios son los siguientes fabricantes, que cuentan con representantes debidamente constituidos en el territorio colombiano, autorizados para la distribución y comercialización de equipos, suministro de consumibles, repuestos y prestación de servicios de mantenimiento, las cuales se relacionan en la siguiente Tabla (Tabla 5):

Tabla 5. Empresas representantes de equipos ICPMS en Colombia

EMPRESA	NIT	TELÉFONO DE CONTACTO	PÁGINA WEB	DIRECCIÓN
---------	-----	----------------------	------------	-----------



INNOVACIÓN TECNOLÓGICA -INNOVATEK- S.A.S	830.034.462-7	571-338 0711	www.innovatek.com.co	Cra 21 #41-26 Bogotá
KHYMOS S.A.	832.003.079-3	571-691 3111	www.khymos.com	Cra 18 #82-23 Bogotá

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD TÉCNICA DE LAS EMPRESAS: Verificada la experiencia de las empresas a invitar, es evidente que los equipos ofrecidos son equipos con tecnología de punta, de fabricantes reconocidos a nivel mundial por su calidad en los bienes y servicios producidos.

En efecto, consultada la experiencia de estos dos fabricantes se evidencio que las dos empresas han compartido la capacidad instalada de equipos de similares características a nivel mundial, tal como se presenta en la Tabla 6 y Tabla 7:

Tabla 6. Listado de algunos usuarios de ICPMS QQQ - Fabricante Agilent

Usuarios ICP MS LA – Agilent

No	ENTIDAD	PAIS	CIUDAD	SITIO WEB	MODELO	APLICACIÓN
1	University of Toronto Earth Sciences	Canada	Toronto	https://www.miria.umdiamond.com/lab.html	LA-ICP-MS	Geoquímica
2	Geological Service of Canada	Canada		https://www.mcan.gc.ca/sciences-terre/sciences/geologie/cgc/17101	LA-ICP-MS	Geoquímica
3	University of Adelaide Adelaide Microscopy Department	South Australia	Adelaide	https://www.adelaide.edu.au/microscopy/instrumentation/icpms.html	LA-ICP-MS	Geología
4	Victoria University of Melbourne Geology Department	Australia	Melbourne		LA-ICP-MS	Geoquímica
5	Curtin University,	Australia	Perth	https://jdlc.curtin.e	LA-ICP-MS	Geoquímica



	Western Australia)			du.au/		
6	University of Western Australia	Australia	Perth	https://www.uwa.edu.au/facilities/earth-and-environment-analysis-laboratory	LA-ICP-MS	Geoquímica
7	University of Tasmania	Australia	Tasmania	http://www.utas.edu.au/earth-sciences/facilities/laicpms-laboratory	LA-ICP-MS (6 sistemas)	Geología
8	University of Melbourne,	Australia	Melbourne	https://www.findanexpert.unimelb.edu.au/display/person127455	LA-ICP-MS	
9	International Association of Geoanalysts (IAG)	Australia		http://ccfs.mq.edu.au/Geoanalysis2018/Workshop.html	LA-ICP-MS (3 sistemas)	Geoquímica
10	Dept of Energy and Environment	Australia	Canberra	https://www.environment.gov.au/	LA-ICP-MS	Ambiental
11	University of Otago	Nueva Zelanda		https://www.otago.ac.nz/chemistry/consultation/trace/facilities/index.html	LA-ICP-MS	Geoquímica
12	University of Waikato	Nueva Zelanda	Tauranga	https://www.mass-spec.co.nz/services	LA-ICP-MS	Geoquímica
13	University of Technology,	Australia	Sydney	https://www.uts.edu.au/staff/philip.doble	LA-ICP-MS	Forense
14	Macquarie University	Australia	Sydney	http://ccfs.mq.edu.au/AnnualReport/17Report/Tech.html	LA-ICP-MS	Geoquímica



15	Australian National University	Australia	Canberra	http://www.anu.edu.au/	LA-ICP-MS	Geoquímica
16	Victoria University of Wellington	Nueva Zelanda	Wellington	https://www.victoria.ac.nz/sgees/research/facilities/geochemistry-lab	LA-ICP-MS	
17	Curtin University, School of Geology	Australia	Perth	https://jdlc.curtin.edu.au/facilities/geochemistry-history-facility/	LA-ICP-MS	Geología
18	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, CSIRO	Australia	Perth		LA-ICP-MS	
19	TSW Analytical, Perth, Australia	Australia	Perth		LA-ICP-MS	
20	Utica Alloys, New York	USA			LA-ICP-MS	
21	University of Rochester	USA	Rochester	http://www.sas.rochester.edu/ees/people/faculty/ibanez-mejia_mauricio/	LA-ICP-MS	Geoquímica
22	The department of Geology at Johns Hopkins University	USA	Maryland	https://eps.jhu.edu/	LA-ICP-MS	Geología
23	UCSB-University of California	USA	Santa Barbara	http://www.geol.ucsb.edu/people/john-cottle	LA-ICP-MS	Geología
24	The gem and jewelry institute of Thailand	Tailandia	Bangkok	https://www.git.or.th/index_en.html#	LA-ICP-MS	



25	Lab center, Suranaree University of technology	Tailandia		http://web.sut.ac.th/2012/en/	LA-ICP-MS	
26	Central Institute of forensic science	Tailandia			LA-ICP-MS	Forense
27	Health Science Authority Singapore (Forensics Division)	Singapore		https://www.hsa.gov.sg/content/hsa/en/Applied_Sciences/Forensic_Science/Overview_Forensic_Science.html.html	LA-ICP-MS	Forense
28	Solar Energy Research Insitute, NUS	Singapore		http://www.seris.nus.edu.sg/	LA-ICP-MS	
29	University of Pretoria	South Africa	Pretoria	https://www.up.ac.za/geology	LA-ICP-MS	Geología
30	Stellenbosh University	South Africa	Stellenbosch	https://www.sun.ac.za/english/faculty/science/CAF/units/icp-xrf	LA-ICP-MS	Geoquímica
31	Agrosavia	Colombia	Mosquera	http://www.corpoica.org.co/?w=corpo	LA-ICP-MS	Suelos tejido vegetal

Tabla 7. Listado de algunos usuarios de ICPMS QQQ - Fabricante Thermo Scientific

Usuarios ICP MS LA - Thermo Scientific

No	ENTIDAD	PAIS	CIUDAD	SITIO WEB	MODELO	APLICACIÓN
1	University of Lyon	France	Lyon	https://www.universite-lyon.fr/version-anglaise/the-universite-de-lyon-is-a-	iCAP TQ - LA	Geología/ Ambiental



				world-class-academic-site-of-excellence-6709.kjsp		
2	Laurentian University	Canada	Ontario	https://laurentian.ca	iCAP TQ - LASS	Geología
3	Monash University	Australia	Melbourne	https://www.monash.edu	iCAP TQ - LASS	Geología
4	GFZ Potsdam	Germany	Potsdam	https://www.gfz-potsdam.de/startseite/	iCAP TQ - LA	Geología
5	BGR Hannover	Germany	Hannover	https://www.bgr.bund.de/EN/Home/homepage_node_en.html	iCAP TQ - LA	Geología
6	Rice University	USA	Houston	https://www.rice.edu	iCAP TQ - LA	Geología
7	Yale University	USA	New Haven	https://www.yale.edu	iCAP TQ - LA	Geología
8	Harvard University	USA	Cambridge	https://www.harvard.edu	iCAP TQ - LA	Geología
9	Second Brigade of Gansu Provincial	China	Gansu		iCAP TQ - LA	Geología
10	The Institute of Geological and Geophysics	China	Beijing	http://english.iggcas.cn	iCAP TQ - LA	Geología
11	Okayama University	Japan	Okayama	http://www.okayama-u.ac.jp/index_e.html	iCAP TQ	Geología
12	Miami University	USA	Miami	https://welcome.miami.edu	iCAP TQ	Geología



13	Servicio Geológico Colombiano	Colombia	Bogotá DC	https://www.sgc.gov.co/	iCAP RQ - LA	Geología
14	Instituto Nacional de Medicina Legal	Colombia	Bogotá DC	http://www.medicinalegal.gov.co/	Xseries 2 - LA	Forense
15	KBSI Korean Business Service Inc	Korea	Seoul	http://kbsinc.co.kr	iCAP TQ	Alimentación
16	Battelle	USA	Ohio	https://www.battelle.org	iCAP TQ	Nuclear
17	Jiangnan University	Hubei	China	http://www.at0086.com/JiangnanUniversity/	iCAP TQ	Industrial
18	Jiangnan University	Hubei	China	http://www.at0086.com/JiangnanUniversity/	iCAP TQ	Ambiental
19	Oak Ridge National Laboratory	USA	Tennessee	https://www.ornl.gov	iCAP TQ	Nuclear
20	Universidad de Sao Paulo	Brazil	Sao Paulo	https://www5.usp.br	iCAP TQ	Metales
21	University of Calgary	Canada	Calgary	https://www.ucalgary.ca	iCAP TQ	Ambiental
22	Universidad Nacional Autónoma de México	México	Querétaro	http://www.campusjuriquilla.unam.mx/cosaj/	iCAP Q - LA	Geología
23	Servicio Geológico Mexicano	México	Pachuca	https://www.gob.mx/sgm	iCAP Q - LA	Geología



24	Laboratorio de Control ARJ S.A	México	CDMX	https://www.laboratorioarj.com.mx	iCAP Q	Farmacia
25	Laboratorio Químico Industrial y Agrícola S.A	México	Guanajuato	https://www.laquiemia.com.mx	iCAP RQ	Ambiental
26	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro	México	Querétaro	http://www.ceaqueretaro.gob.mx	iCAP RQ	Ambiental

Por su parte, las empresas colombianas representantes de los fabricantes en el territorio nacional, son empresas legalmente constituidas en Colombia, con más de 20 años de experiencia e inscripción en el registro mercantil, y sin anotaciones de procesos sancionatorios o de incumplimiento inscritos.

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD FINANCIERA DE LAS EMPRESAS: La misma se encuentra relacionada en el análisis del sector.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se recomienda que la Entidad solicite ofertas a las siguientes empresas seleccionadas desde el punto de vista técnico y financiero, con el fin de seleccionar al proveedor más idóneo que ofrezca la oferta más favorable para ejecución del contrato en desarrollo de los principios de transparencia y selección objetiva.

EMPRESA	Representante Legal	NIT	TELÉFONO DE CONTACTO	PÁGINA WEB	CORREO ELECTRÓNICO	DIRECCIÓN
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA -INNOVATEK- S.A.S	Hislen Hernandez Rodriguez	830.034.462-7	571-338 0711	www.innovatek.com.co	delvig@innovatek.com.co	Cra 21 #41-26 Bogotá
KHYMOS S.A.	Mariluz Barrios Arrazola	832.003.079-3	571-691 3111	www.khymos.com	admin@khymos.com	Cra 18 #82-23 Bogotá

VERIFICACIÓN REQUISITOS MÍNIMOS: Toda vez que en el mundo existen dos empresas fabricantes de los equipos que cumplen con los requerimientos mínimos de los componentes del sistema analítico para la determinación de *huella digital de minerales – oro* que se pretende adquirir, instalar, y poner en funcionamiento para poder implementar una nueva metodología analítica, que a su vez cuentan con empresas representante debidamente autorizadas en el territorio colombiano, las cuales a su vez cuentan con la capacidad técnica, administrativa y financiera para la compraventa del sistema y de todos sus componentes, así como la prestación del servicio de entrenamiento y soporte técnico requerido para implementar la técnica analítica, se solicita verificar cual es la empresa que ofrece mejor relación costo – beneficio y por tanto resulta idónea y ofrece la oferta más favorable para la Entidad.



En este orden de ideas, la evaluación y calificación de las ofertas será adelantada por las áreas encargadas de las mismas y considerará los aspectos detallados en los párrafos siguientes, calificando cada factor de manera relativa a todas las ofertas, sobre la base de la información suministrada por los oferentes, adjudicando el contrato a quien obtenga el más alto puntaje. El Comité Evaluador aplicará criterios de selección objetiva para determinar la oferta más favorable.

Para que una oferta sea evaluada económicamente, el oferente debe cumplir con los siguientes criterios de verificación:

REQUISITOS MÍNIMOS:

CRITERIO DE VERIFICACIÓN	CUMPLE/NO CUMPLE
VERIFICACION JURÍDICA, REQUISITO HABILITANTE	CUMPLE/NO CUMPLE
VERIFICACIÓN FINANCIERA, REQUISITO HABILITANTE	CUMPLE/NO CUMPLE
VERIFICACIÓN TÉCNICA, REQUISITO HABILITANTE	CUMPLE/NO CUMPLE

El Servicio Geológico Colombiano, verificará las ofertas con arreglo a los principios de prevalencia del interés general, legalidad, planeación, igualdad, transparencia, economía, responsabilidad, selección objetiva, celeridad, moralidad, eficiencia, imparcialidad, publicidad, contradicción, eficiencia, equilibrio y conmutatividad.

Así mismo evaluará técnica y económicamente, únicamente las ofertas no descartadas es decir, aquellas que clasificaron según los análisis jurídicos, financieros y técnicos.

CRITERIOS DE VERIFICACIÓN JURÍDICA

Esta fase comprende la verificación y estudio jurídico de las ofertas y los documentos de ésta índole.

Si una oferta no cumple con los requisitos jurídicos exigidos, no será tenida en cuenta para las siguientes etapas de verificación, y no será calificada en su aspecto técnico y económico.

1. Carta de Presentación (ANEXO No. 1).

Debe estar firmada por el oferente persona natural o el Representante Legal de la persona jurídica, o por el representante de la Unión Temporal o Consorcio. En esta carta el oferente deberá manifestar bajo la gravedad del juramento que no se encuentra incurso en ninguna de las causales de inhabilidad o incompatibilidad o en las prohibiciones establecidas en la Constitución Política o en la Ley.

2. Certificado de Existencia y Representación Legal.

Si la oferta la presenta una **persona jurídica**, debe allegar el certificado de existencia y representación legal, expedido por la Cámara de Comercio y si es **persona natural**, deberá presentar copia del certificado de matrícula mercantil, los certificados deberán tener fecha de



expedición no anterior al cierre a del presente 30 proceso, en días certificado cada Cámara quién ejerce la representación legal y las facultades del mismo. En dicho certificado se debe acreditar que el objeto social del oferente permite realizar el objeto del presente proceso de selección, que se constituyó por lo menos con un año de antelación a la fecha de cierre del proceso de selección y su duración no es inferior al término de duración del contrato y un año más.

Cuando el monto de la oferta fuere superior al límite autorizado al Representante Legal, el Oferente deberá anexar con la oferta la correspondiente autorización impartida por la Junta de Socios o el estatuto de la sociedad que tenga esa función y que lo faculte específicamente para presentar la oferta en el presente proceso de selección y celebrar el respectivo contrato, en caso de resultar seleccionado.

En el evento que del contenido del certificado expedido por la Cámara de Comercio, se haga la remisión a los estatutos de la Sociedad para establecer las facultades del Representante Legal, el Oferente deberá anexar copia de la parte pertinente de dichos estatutos y si de éstos se desprende que hay limitación para presentar la oferta en cuanto a su monto, se deberá igualmente adjuntar la autorización específica para participar en este proceso y suscribir el contrato con el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO", en caso de resultar seleccionado.

Si la oferta se presenta a nombre de una Sucursal, se deberá anexar los Certificados tanto de la Sucursal como de la Casa principal.

En ofertas conjuntas, cada uno de los integrantes del Consorcio o Unión Temporal, debe aportar el citado certificado y la autorización, por el valor total de la propuesta (y no sólo por el monto de su participación), teniendo en cuenta que la responsabilidad de todos sus integrantes es solidaria por el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato, de acuerdo con lo dispuesto en los numerales 1º y 2º del Artículo 7o. de la Ley 80 de 1993 y en los Artículos 1.568, 1.569 y 1.571 del Código Civil.

Cuando no se allegue el certificado expedido por la Cámara de Comercio, o cuando la fecha de expedición de éste no se encuentre dentro de la requerida por el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, se le solicitará al oferente el respectivo documento o las aclaraciones que se consideren pertinentes.

3. Certificación Sobre el Cumplimiento de las Obligaciones Parafiscales

De conformidad con lo establecido en el Artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y en concordancia con el Artículo 1 de la Ley 828 de 2003, a la fecha de la presentación de la oferta, el Oferente deberá certificar el cumplimiento de sus obligaciones con los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Cajas de Compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA, durante los seis (6) meses anteriores a la presentación de la oferta. Se deberá acreditar el pago de los aportes de sus empleados, a los sistemas mencionados mediante certificación expedida por el revisor fiscal, cuando este exista de acuerdo con los requerimientos de ley, o por el Representante Legal.

Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, cada integrante deberá presentar cada uno de los documentos relacionados.

4. Registro Único Tributario

El Oferente deberá estar inscrito en el Registro Único Tributario – RUT. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, cada integrante deberá presentar cada uno de los documentos relacionados.

5. Certificación de No Inclusión en el Boletín de Responsables Fiscales

El Servicio Geológico Colombiano verificará que los Oferentes no se encuentren incluidos dentro del Boletín de Responsables Fiscales expedido por la Contraloría General de la República. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, cada integrante deberá presentar cada uno de los documentos relacionados.



6. Copia del Documento de Identidad del Representante Legal.

7. Documento de Constitución del Consorcio o Unión Temporal

Deberá expresar claramente su conformación, el grado o porcentaje de participación, las reglas básicas que regulan las relaciones entre ellos y su responsabilidad, e igualmente su deseo de participar en la presentación conjunta de la propuesta y de suscribir el contrato, de conformidad con el Artículo 7° de la Ley 80 de 1993. A su vez, designarán a la persona que actuará como Representante del Consorcio o de la Unión Temporal, igualmente deberá estipular el término de duración, el cual no debe ser inferior a la del plazo de ejecución del contrato y tres (3) años más.

CRITERIOS DE VERIFICACIÓN FINANCIERA

En cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 1082 de 2015 la entidad debe asegurar que las empresas prestadoras del servicio tienen la capacidad para responder a las obligaciones derivadas del presente contrato, para ello la entidad fija los siguientes indicadores como requisitos habilitantes con los cuales se medirá la capacidad financiera y la capacidad organizacional con estados financieros a corte de 31 de diciembre de 2017. Los indicadores Financieros de los oferentes se revisarán acorde a la información reportada en el Registro Único de Proponentes -RUP.

Se verifica la capacidad financiera de los oferentes con base en la información suministrada y a partir de los parámetros definidos por el área financiera. El estudio financiero de las ofertas no tiene ponderación alguna pero habilita o deshabilita la oferta, de acuerdo con el resultado de la verificación; esta se efectúa con el fin de asegurar la normal ejecución del objeto a contratar sin riesgos económicos.

Los oferentes deberán presentar en su oferta la Capacidad Financiera (Cf), las cifras financieras del Balance General y Estado de Resultados son con corte a 31 de diciembre de 2017.

Para calcular los indicadores financieros solicitados en este numeral el oferente deberá aportar lo siguiente:

Estados financieros: Balance General y Estado de Resultados con sus respectivas notas correspondientes a 31 de diciembre de 2017 **del Oferente, o cada uno de los miembros del Consorcio o Unión Temporal, firmados por el oferente, Representante Legal de la Sociedad o Representante Legal de cada uno de los integrantes que conforman el Consorcio o la Unión Temporal.** Así mismo, deberán presentarse suscritos por el Contador Público que los preparó y, por el Revisor Fiscal, cuando éste exista de acuerdo con los requerimientos de ley, o a falta de éste por un Contador Público Independiente, de conformidad con lo establecido en los **artículos 37 y 38 de la Ley 222 de 1.995.**

Fotocopias (legibles) de la tarjeta profesional del Contador Público y del Revisor Fiscal, o a falta de este último, del Contador Público Independiente que dictamina los estados financieros y el Anexo No. 3 "Cuadro de Información Financiera".

Certificado de antecedentes disciplinarios del Contador Público y del Revisor Fiscal, o a falta de este último Contador Público Independiente que certifican y dictaminan los Estados Financieros, expedido por la Junta Central de Contadores, con una antigüedad no superior a tres (3) meses a partir de la fecha de cierre del presente proceso.

Este certificado también debe ser presentado por el Contador Público y por el Revisor Fiscal, o a falta de este último, del Contador Público Independiente que firman el Anexo No. 3 "Cuadro de Información Financiera".

Si el oferente es un consorcio, unión temporal o promesa de sociedad futura debe acreditar su capacidad financiera y capacidad organizacional sumando los componentes de los indicadores de cada miembro del oferente plural de acuerdo a la siguiente fórmula:



Donde n es el número de integrantes del oferente plural (unión temporal, consorcio o promesa de sociedad futura). Para el presente proceso el Interesado deberá acreditar que cuenta con la siguiente capacidad financiera y de organización.

Indicadores Financieros

Índice de liquidez	Nivel de endeudamiento	Cobertura de intereses	Rentabilidad del patrimonio	Rentabilidad del Activo
2,5	0,47	6,29	0,20	0,15

*Las compañías que no tienen gastos de interés y cuya utilidad operacional es positiva cumplen con el indicador de razón de cobertura de intereses.

Se considera que el oferente **CUMPLE** con la capacidad financiera solicitada por la Entidad y que está habilitado para continuar en el proceso, si obtiene en cada indicador los márgenes anteriormente establecidos. Adicionalmente el Oferente debe tener en cuenta:

La información financiera debe ser presentada en idioma castellano y en moneda legal colombiana, por ser ésta la unidad de medida por disposición legal.

Si el oferente presenta la información financiera en la forma exigida, **CUMPLE** con los requisitos de habilitación financiera. De lo contrario se solicitará aclaración, para que sean aportadas dentro de la oportunidad legal.

De no presentar el oferente las aclaraciones solicitadas, no ser satisfactorias, no aportar los documentos necesarios o no presentarlas dentro del plazo de la oportunidad legal establecido para tal fin, la oferta será evaluada desde el punto de vista de la habilitación financiera como **NO CUMPLE**.

Las sociedades nacionales o extranjeras con domicilio o sucursal en el país que, a 31 de diciembre de 2017, se encuentren incurso en las causales de disolución o liquidación contempladas en la ley, se evaluarán desde el punto de vista de la habilitación financiera como **NO CUMPLE**.

CRITERIOS DE VERIFICACIÓN TÉCNICA

Serán habilitadas técnicamente las ofertas que, habiendo cumplido con la totalidad de los requisitos jurídicos y financieros, cumplan con la totalidad de los requisitos técnicos solicitados.



a) Especificaciones Técnicas: En la propuesta se deberán adjuntar las hojas de vida y los soportes correspondientes (copias de títulos y certificaciones laborales, además de diligenciar los cuadros N°1 y N°2 del anexo técnico) a la experiencia del personal que hará la instalación, la puesta en funcionamiento, los mantenimientos y realizará las jornadas previstas de entrenamiento, soporte técnico presencial y transferencia de conocimiento, acreditada o certificada por el fabricante del equipo ofrecido para la prestación de estos servicios, dada la importancia de este componente.

b) Experiencia del equipo Profesionales: En la propuesta se deberán adjuntar las hojas de vida y los soportes correspondientes (copias de títulos y certificaciones laborales, además de diligenciar los cuadros N°1 y N°2 del anexo técnico) a la experiencia del personal que hará la instalación, la puesta en funcionamiento, los mantenimientos y realizará las jornadas previstas de entrenamiento, soporte técnico presencial y transferencia de conocimiento, dada la importancia de este componente.

c) Experiencia relacionada del Oferente: Para efectos de la verificación del presente numeral se tendrán en cuenta las siguientes reglas:

a) El oferente deberá anexar certificaciones o actas de liquidación de máximo cinco (5) contratos terminados dentro de los diez (10) años anteriores a la fecha de recepción de ofertas, suscritos con entidades públicas o privadas, nacionales o extranjeras, cuyo objeto sea la compraventa de alguno de los componentes del sistema analítico para la determinación de huella digital de minerales – oro que se está adquiriendo.

b) Los contratos acreditados deberán sumar en su conjunto un valor igual o superior al CINCUENTA POR CIENTO (50%) del valor del presupuesto oficial asignado en el presente proceso.

c) En caso de presentarse certificaciones, las mismas deben contener, como mínimo, la siguiente información:

- Objeto del contrato

- No. de Contrato

- Nombre o razón social del contratante y contratista, NIT, dirección y teléfonos actualizados.

- Fecha de inicio y fecha de terminación del contrato.

- Valor final del contrato (incluye el valor inicial más las adiciones en valor y los reajustes que se hubiesen presentado durante la ejecución del contrato) en pesos colombianos, a la fecha de terminación de los servicios certificados.

d) Así mismo, deberá ser suscritas por el Representante Legal del contratante o quien esté facultado para el efecto, con nombre completo, cargo, identificación.

e) En los casos en que el contrato o los contratos acreditados hayan sido celebrados en consorcio, unión temporal o bajo cualquier otra forma asociativa, será tenida en cuenta la experiencia técnica así:

(i) Si la participación de quien acredita la experiencia en la forma asociativa fue igual o mayor al veinte por ciento (20%), la experiencia técnica será tenida en cuenta en su totalidad.

(ii) Si la participación de quien acredita la experiencia en la forma asociativa fue inferior al veinte por ciento (20%), la experiencia técnica será tenida en cuenta de acuerdo al porcentaje de participación de quien la acredita.

f) Si la certificación viene liquidada en dólares (US\$), el Servicio Geológico Colombiano procederá a convertirlos a pesos colombianos (COL\$), tomando como base la TRM (tasa representativa del mercado) reportada por el Banco de la República a la fecha de terminación del respectivo contrato.



g) El oferente deberá compilar en una tabla la relación de experiencia que presenta y quiere hacer valer dentro de la solicitud de ofertas y al final presentar la suma real y verificable de la experiencia que demuestra, dato este indispensable para verificar la experiencia, y dato que se tendrá en cuenta en el evento de empate.

El valor de la certificación que presente el oferente se verificará a partir de su valor en SMMLV del año en que fueron suscritos los contratos.

Nota 1: En caso de que el oferente haya celebrado contratos con la entidad dentro del término arriba estipulado, deberá manifestar por escrito el número del contrato y la fecha de suscripción del mismo, efecto para lo cual la entidad procederá a verificarlo en los archivos que reposan en el Servicio Geológico Colombiano.

Nota 2: No se tendrán en cuenta las certificaciones que califiquen el servicio prestado de manera regular o negativa.

EVALUACION

CALIFICACIÓN ECONÓMICA

El oferente deberá cotizar todo lo requerido por el Servicio Geológico Colombiano, de conformidad con lo establecido en el Anexo "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS", y en los demás requerimientos técnicos contenidos en el presente documento.

El precio ofertado es global, debe incorporar la totalidad de los descuentos que el oferente esté dispuesto a ofrecer, así como los impuestos que se causen, si a ello hubiere lugar, así mismo, deberá contemplar todos los costos directos e indirectos en los cuales incurra para la correcta ejecución de los trabajos objeto de la presente contratación. Cualquier error u omisión no dará lugar a modificar el valor propuesto y el oferente favorecido deberá asumir los sobrecostos que esto le ocasione.

El precio contenido en la oferta **NO ESTÁ SUJETO A REAJUSTE ALGUNO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO**, por tal razón, el oferente deberá tener en cuenta en el momento de la elaboración de los mismos los posibles incrementos.

La oferta económica deberá presentarse diligenciando el formato que se adjunta para tal efecto.

Así mismo, los oferentes deberán tener en cuenta el precio techo del proceso, que corresponde al presupuesto del mismo, de superar dicho presupuesto la oferta será rechazada.

Reglas de selección de ofertas:

Una vez consignados los valores de las Ofertas económicas, éstas se dispondrán en orden ascendente (de menor a mayor).

Se calculará la mediana de estos valores como el valor promedio simple de las dos ofertas.

Se rechazarán las Ofertas que estén por debajo del ochenta y cinco (85%) de la mediana calculada.

De entre las Ofertas no rechazadas se definirá el orden de elegibilidad, correspondiendo el primer lugar a la Oferta del menor valor económico y así sucesivamente.

Si hay una sola Oferta, no se aplicará el anterior procedimiento y el proponente único podrá ser el adjudicatario, en el caso en que cumpla con lo previsto en este documento para tal fin.

En caso de que finalizado el procedimiento anterior, haya Ofertas no rechazadas con un mismo valor económico, el lugar que ocuparán en el orden de elegibilidad será definido por sorteo.



ACLARACIONES

Dentro del más estricto respeto por el tratamiento igualitario a los oferentes, el Servicio Geológico Colombiano, podrá solicitar a todos o a cualquiera de ellos las aclaraciones o informaciones necesarias a fin de despejar cualquier duda de las ofertas.

CRITERIOS DE DESEMPATE.

En el evento de presentarse un empate entre los oferentes se observarán las siguientes reglas:

Ante la eventualidad de un empate en puntos en la ponderación de los factores de evaluación entre dos o más oferentes, se preferirá

- Se preferirá la oferta que acredite la implementación y funcionamiento de la metodología analítica objeto de la presente contratación en cualquier parte del mundo, por el oferente directamente o por el fabricante que representa, dado que esto garantiza la experiencia en la implementación de la técnica y la máxima experticia del proponente y de su equipo profesional, o del fabricante
- La propuesta que haya acreditado mayor valor en la experiencia relacionada del oferente, requerido en el numeral 2.3.4.

ANALISIS DE RIESGO Y FORMA DE MITIGARLO

En atención a lo establecido en el artículo 4 de la Ley 1150 de 2007 y Decreto 1082 de 2015, a continuación se realiza la estimación, tipificación y asignación de los riesgos previsibles involucrados en la presente contratación

ASIGNACIÓN DE RIESGOS AL CONTRATISTA

A partir de la fecha de suscripción del Contrato, el Contratista asume los efectos derivados de los riesgos que se listan a continuación, además de aquellos que se desprendan de otras cláusulas o estipulaciones del Contrato, sus anexos y sus apéndices o que se deriven de la naturaleza del Contrato.

8.1. Riesgo de inflación

Se asigna al Contratista la totalidad del riesgo previsible del comportamiento de la inflación en Colombia.

Como consecuencia de lo anterior, el Contratista asumirá los efectos, favorables o desfavorables, derivados –entre otros– la variación en los precios de mercado de los insumos (personal, servicios, bienes, equipos, elementos, programas) necesarios para adelantar el Contrato

8.2. Riesgo de rentabilidad

El Contratista asume el riesgo derivado de la rentabilidad del Contrato, considerando las obligaciones asumidas y la distribución de riesgos pactada en el Contrato de Prestación de Servicios.

Como consecuencia de lo anterior, y a menos que alguno de los riesgos se comporte por fuera de los rangos previsible, el Contratista soportará los efectos, favorables o desfavorables, derivados de las variaciones en la rentabilidad del negocio y obtención de utilidades o



sufrimiento de pérdidas, toda vez que mediante el mecanismo de remuneración del Contratista se entienden enteramente compensadas todas las obligaciones y riesgos asumidos por el Contratista. Dicho mecanismo permite mantener en todo momento las condiciones económicas y financieras y está diseñado para establecer y mantener la ecuación contractual en los términos de los artículos 5 y 27 de la Ley 80 de 1993.

8.3. Riesgo Regulatorio

El riesgo regulatorio está conformado por el riesgo en la variación de la legislación y el riesgo tributario.

8.4. Riesgo de variación en la legislación colombiana

El Contratista, al ejecutar las actividades derivadas de este contrato en Colombia y someterse a la legislación nacional, asume la totalidad del riesgo derivado de las variaciones en la legislación colombiana.

Al asumir el riesgo en la variación de la legislación nacional el Contratista asume los efectos, favorables o desfavorables derivados de cualquier decisión soberana del Congreso de la República, de las autoridades de la Rama Ejecutiva del Poder Público o de las autoridades jurisdiccionales.

8.5. Riesgo tributario y cambiario

El Contratista, al ejecutar las actividades derivadas de este contrato en Colombia y someterse a la legislación nacional, asume el riesgo derivado de las variaciones en la legislación tributaria y cambiaria, de tal manera que el Contratista asumirá los efectos derivados de la variación de las tarifas impositivas, la creación de nuevos impuestos, tasas o contribuciones, la supresión o modificación de los existentes, la ampliación o reducción de los sujetos pasivos de los tributos, la variación de la base gravable de los tributos, y en general cualquier evento que modifique las condiciones tributarias existentes al momento de la presentación de la Oferta, y la imposición o variación de gravámenes, retenciones o encajes para el tránsito de divisas.

8.6. Riesgo de Fuerza Mayor

El Contratista asume la totalidad del riesgo por destrucción o pérdida de sus propios bienes, elementos y equipos destinados a la ejecución del presente Contrato o daños al personal del Contratista. En consecuencia, el Contratista asume los efectos desfavorables derivados de todos y cualesquiera daños, perjuicios –incluyendo el daño emergente y el lucro cesante o pérdidas de sus bienes o daños a las personas que integren el personal dispuesto por el Contratista para la ejecución de este Contrato, causados por Fuerza Mayor o por terceros diferentes del Servicio Geológico Colombiano que deben ser amparados mediante contrato de seguro con una compañía de seguros autorizada para operar en Colombia, en los términos del Contrato, sin perjuicio de su facultad de exigir a terceros diferentes al Servicio Geológico Colombiano la reparación o indemnización de los daños y perjuicios directos y/o subsecuentes cuando a ello haya lugar.

8.7. Riesgos Generales

En general, el Contratista asumirá en los términos previstos en el Contrato los efectos, favorables o desfavorables, de las variaciones de los componentes económicos y técnicos necesarios para cumplir con las obligaciones del Contratista necesarias para la cabal ejecución del Contrato, relacionadas con la consecución de la financiación, la contratación de personal, las labores administrativas, los procedimientos utilizados, los equipos, elementos y materiales requeridos, las condiciones macroeconómicas del país, y el marco político y jurídico de Colombia, entre otros.

GARANTIAS

Para garantizar a la entidad el cumplimiento de todos y cada una de las obligaciones



contractuales y considerando los posibles riesgos que se pueden presentar con ocasión del contrato, el contratista deberá constituir a su costa y a favor del Instituto, póliza única que ampare los siguientes riesgos

MARQUE CON UNA X	MODALIDAD	PORCENTAJE	VIGENCIA DE AMPAROS
X	Pago de Salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales	5	El plazo de ejecución del contrato y tres (3) años más.
X	Cumplimiento del Contrato	20	El plazo de ejecución del contrato y cuatro meses más.
X	Calidad del Servicio prestado	20	El plazo de ejecución del contrato y cuatro meses más.
X	Calidad y correcto funcionamiento de los bienes	20	Un año contado a partir del último recibo a satisfacción

En caso de que se requiera, y con el fin de amparar los perjuicios de naturaleza contractual derivados del incumplimiento del contrato que pueda surgir para la administración por las actuaciones, hechos u omisiones del contratista, este deberá presentar las garantías requeridas de conformidad con el Decreto 1082 de 2015, artículo 2.2.1.2.3.1.2. y concordantes, dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la fecha de la comunicación de la carta de aceptación de su oferta. En caso de no otorgarse ni presentarse la garantía requerida en el término establecido, dada la necesidad de dar inicio a la ejecución contractual la Entidad podrá retractar su aceptación y proceder a aceptar la oferta del oferente ubicado en el segundo lugar del orden de elegibilidad.

EXISTENCIA DE ACUERDOS COMERCIALES

Acuerdo comercial		Entidad estatal incluida	Presupuesto del proceso de contratación superior al valor del acuerdo	Bienes y servicios incluidos dentro del Acuerdo	Excepción aplicable al proceso de contratación	Proceso de contratación cubierto por el acuerdo comercial
Alianza Pacífico	Chile	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO
	Perú	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO
	México	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO
Canadá		NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO



Chile	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO	
Corea	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO	
Costa Rica	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO	
Estados AELC	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO	
Estados Unidos	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO	
México	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO	
Triángulo Norte	El salvador	SI	SI	SI	NO	SI
	Guatemala	SI	SI	SI	NO	SI
	Honduras	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO
Unión Europea	NO	N.A.	N.A.	N.A.	NO	

INTERVENTOR O SUPERVISOR: El supervisor o interventor para el presente contrato sera LONDOÑO ESCOBAR JORGE IVAN del grupo 4904 - GT CALI quien hara seguimiento y control del cumplimiento de las obligaciones contractuales a cargo del contratista, y recibira a satisfaccion el Objeto contratado, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Interventoria y Supervision del Servicio Geológico Colombiano.

DOCUMENTOS ANEXOS Para efectos de trámite anexo los siguientes documentos:

Antecedentes Disciplinarios	X
Antecedentes Fiscales	X
Antecedentes Penales	X
Copia C.C. Representante Legal	X
RUT	X
Certificación de Pago Seguridad Social y Aportes Parafiscales	X
Certificado de Disponibilidad Presupuestal	X
Decreto de Nombramiento	X



Acta de Posesión	X
Documento de Delegación de Facultades	X
Oferta	X
Certificado Existencia y Representación Legal	X
Cotizaciones (Estudio Mercado)	X
Otros Documentos	X
Autorización Organo Social Competente	X

NOTA: El documento de estudios previos deberá presentarse debidamente suscrito por el RESPONSABLE DEL AREA CORRESPONDIENTE, CON EL VISTO BUENO DEL ORDENADOR DEL GASTO, junto con los documentos que soporten los estudios realizados.

PRIETO RINCON GLORIA
DIRECTORA TÉCNICA RECURSOS MINERALES

VISTO BUENO: PRIETO RINCON GLORIA - DIRECTORA TÉCNICA DE LABORATORIOS (E)



ANEXO No. 1 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

OBJETO: ADQUISICIÓN INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUELLA DIGITAL DE MINERALES – ORO, CONFORMADO POR UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO DE TRIPLE CUADRUPOLO, UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO MONOCUADRUPOLO Y UN SISTEMA DE ABLACIÓN LÁSER PARA LA DIRECCIÓN DE LABORATORIOS DEL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO.

El Contratista que resulte seleccionado mediante el presente proceso de selección, se obliga a cumplir con la totalidad de las especificaciones técnicas previstas a continuación, así:

1. **CLASIFICACIÓN UNSPSC:** El objeto a contratar se encuentra clasificado de la siguiente manera:

Clasificación	Segmento	Familia	Clase
CÓDIGO	41000000	41110000	41115400
NOMBRE	Equipos y suministros de laboratorio, de medición, de observación y de pruebas	Instrumentos de medida, observación y ensayo	Equipo espectroscópico

Las características descritas a continuación, deben ser observadas por los oferentes en las propuestas respectivas, cumpliendo en su totalidad con los factores técnicos mínimos obligatorios del objeto de la presente contratación. De no cumplir con todas las características técnicas y requerimientos establecidos, la propuesta no será aceptada.

El proponente deberá aportar este Anexo No. 1 Especificaciones Técnicas Mínimas, debidamente suscrito por el representante legal.

2. ALCANCE DEL OBJETO:

El objeto de la presente contratación incluye como mínimo los siguientes bienes, servicios y actividades:

- ✓ Un Sistema de Ablación Laser (LA) absolutamente compatible con los dos sistemas de ICP-MS a adquirir en el presente proceso
- ✓ Un Espectrómetro de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-MS (triple cuadrupolo).
- ✓ Un Espectrómetro de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo ICP-MS (con un cuadrupolo).
- ✓ Sistemas de captura y procesamiento de información (software, licencias).
- ✓ Obras civiles o de adecuación del espacio físico disponible para la correcta instalación de todo el sistema (todos los equipos).
- ✓ Garantía de Fabricante por dos (2) años.
- ✓ Instalación.
- ✓ Soporte Técnico Presencial para la instalación.
- ✓ Soporte Técnico para el entrenamiento *in situ* sobre la operación del sistema y todas sus técnicas analíticas,

- ✓ Soporte Técnico para el entrenamiento *in situ* sobre la implementación de la metodología de análisis de trazas en oro metálico.
- ✓ Puesta en marcha del sistema (todos los equipos y/o componentes del sistema).
- ✓ Consumibles e insumos necesarios para la calificación de instalación, calificación operacional (Incluir los patrones o estándares necesarios, portamuestras y gases) y su operación continua por dos años.
- ✓ Sistema Ininterrumpido de Potencia, UPS
- ✓ Sistema de Extracción.
- ✓ Soluciones de calibración, optimización y estándares para la puesta en marcha de los equipos.

El contratista deberá dar cumplimiento al anterior alcance, cumpliendo como mínimo con las siguientes especificaciones técnicas:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	<p>ICP-MS de triple cuádruplo</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: El ICP-MS debe acoplarse con el equipo de ablación láser ofrecido</p> <p>Sistema de radiofrecuencia y generación de plasma mínimo de 27 MHz y con rango de potencia variable entre 500 y 1600W o mayor</p> <p>El sistema de introducción de muestras debe ser refrigerado mediante efecto Peltier.</p> <p>Sistema integrado de introducción de muestras que posibilite el aumento de la velocidad en la toma de muestras y disminuir consumo de argón en corridas de análisis. Describir sistema propuesto</p> <p>Sistema que garantice la lectura de muestras con un contenido alto de sólidos disueltos totales (TDS) y matrices complejas. Describir sistema propuesto. Capacidad para analizar muestras con contenidos de sólidos disueltos (TDS) de 20% o superior</p> <p>La oferta debe considerar para el sistema de introducción de muestras en solución, los componentes necesarios para el manejo de soluciones sin HF, como son: nebulizador, antorcha, conos skimmer (Pt y Ni) y conos de muestra (Pt y Ni), orings y demás elementos requeridos). Describir cada uno de los componentes propios del sistema</p> <p>SISTEMA ANALIZADOR DE MASAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuadrupolo - filtro de masas, para selección de una masa objetivo. Resolución ≤ 1 uma 2. Celda de colisión y reacción, con la opción de operar con los siguientes gases de reacción: He, H, O₂ y NH₃ configurados e instalados para que en la puesta en marcha del equipo pueda utilizarse con dichos gases. Describir sistema propuesto 3. Cuadrupolo - analizador, filtro de masa, rango de masas: 2 – 260 uma o mayor. Resolución ≤ 1 uma 	1

	<p>Detector multiplicador de electrones de dinodo discreto. Rango dinámico del detector de mínimo 11 órdenes de magnitud</p> <p>Sensibilidad expresada Mcs/ppm, reportadas bajo configuración estándar en condiciones de máximo desempeño para:</p> <p>${}^7\text{Li} \geq 200$ ${}^{59}\text{Co} \geq 600$ ${}^{115}\text{In} \geq 1000$ ${}^{238}\text{U} \geq 700$</p> <p>Límites de detección instrumental IDL (ppt) para</p> <p>${}^9\text{Be} < 0,2$ ${}^{115}\text{In} < 0,08$ ${}^{32}\text{S} < 200$ ${}^{31}\text{P} < 50$ ${}^{78}\text{Se} < 1$</p> <p>Precisión de relación isotópica ${}^{107}\text{Ag}/{}^{109}\text{Ag} < 0,2\%$ Una relación de óxidos $\text{CeO}^+ / \text{Ce}^+ \leq 2$ Una relación de doble carga $(\text{Ce}^{++} / \text{Ce}^+) \leq 3\%$ Velocidad de escaneo de masas en el cuadrupolo (uma/seg) > 4000 Minimun dwell time = 0,1 ms</p> <p>Chiller: Apropiado para mantener el equipo a la temperatura recomendada por el fabricante según presión y flujo de agua, teniendo presente que el equipo será instalado y operado en la sede GTR Cali</p>	
--	--	--

2	<p>ICP-MS de un cuadrupolo</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: El ICP-MS debe acoplarse con el equipo de ablación láser ofrecido</p> <p>La oferta debe considerar para el sistema de introducción de muestras en solución, los componentes necesarios para el manejo de soluciones sin HF, como con HF. Nebulizador, antorcha, conos skimmer (Pt y Ni) y conos de muestra (Pt y Ni), orings y demás elementos requeridos). Para el caso del sistema de introducción de muestras resistente a HF incluir un kit compatible para los dos equipos de ICPMS. Describir cada uno de los componentes</p> <p>Sistema de radiofrecuencia y generación de plasma de última generación y de mayor eficiencia de mínimo 27 MHz y con rango de potencia variable entre 500 y 1600W</p> <p>El sistema de introducción de muestras debe ser refrigerado mediante efecto Peltier.</p> <p>Sistema integrado de introducción de muestras que posibilite el aumento de la velocidad en la toma de muestras y disminuir consumo de argón en corridas de análisis. Describir sistema propuesto</p> <p>Sistema que garantice la lectura de muestras que puedan contener un alto nivel de solidos disueltos totales (TDS) de 20% o superior. Describir sistema propuesto.</p>	1
---	--	---

	<p>Celda de colisión y reacción, con la opción de uso de los siguientes gases de reacción: He, H, O₂ y NH₃ configurados e instalados para que en la puesta en marcha del equipo pueda utilizarse con dichos gases,</p> <p>Detector multiplicador de electrones de dinodo, con Rango dinámico de mínimo 10 órdenes de magnitud</p> <p>Sensibilidad expresada Mcs/ppm, reportadas bajo configuración estándar en condiciones de máximo desempeño para: ⁷Li = 55 ⁵⁹Co = 200 ¹¹⁵In = 500 ²³⁸U = 600</p> <p>Rango de masas: 2 – 260 uma o mayor Precisión de relación isotópica ¹⁰⁷Ag/¹⁰⁹Ag (%RSD) < 0,1% Una relación de óxidos CeO+ / Ce+ ≤ 2 Una relación de doble carga (Ba++ / Ba+) ó (Ce++ / Ce+) < 3,0% Velocidad de escaneo del cuádruplo (uma/s) ≥ 3000 Minimum Dwell Time = 100 μs</p> <p>Automuestreador: De mínimo 80 posiciones con la opción de dilución automática de muestras, cuyo hardware y software sean compatibles con ambos ICPMS. Debe incluir una cabina de protección para todo el automuestreador. Describir sistema propuesto</p> <p>Chiller: Apropiado para mantener el equipo a la temperatura recomendada por el fabricante según presión y flujo de agua, teniendo presente que el equipo será instalado y operado en la sede GTR Cali</p>	
3	<p>SISTEMA DE ABLACION LASER COMPATIBLE CON LOS DOS EQUIPOS DE ICPMS A ADQUIRIR</p> <p>Laser excimer de 193 nm, Ancho de pulso 5 – 7 ns, Máxima energía de pulso 12 mJ Estabilidad de la energía de pulso a pulso < 2% RSD Enfriamiento del láser: aire Tamaños de spot 1 – 150 μm Facilidad para manejar laser outputs de 2 % a 100% Rango de energía de 0 a 12 mJ Facilidad de manejar los shot counts del laser</p> <p>Debe contar con un software que se instalara junto con el láser en un computador dedicado para el láser y en el cual se puedan hacer mosaicos desde 0 % hasta 100 % de zoom, con facilidad para realizar ajustes de foco grueso y fino, enfoques manuales desde 1 μm, manejo del enfoque del láser en X, Y, Z, facilidad para hacer rasters de diferentes tamaños y formas (Cuadrados, cruces, líneas, círculos, etc.). Monitoreo en vivo de las muestras en el portamuestras. Facilidad para monitorear la energía del láser y realizar el cambio de los gases de generación y purga del láser. Mouse y joystick tipo gamer para facilitar la ubicación de los spots o raster de ablación y manipulación de las secuencias, facilidad para creación y exportación de secuencias para que el ICPMS pueda leer los mismos tipos de extensiones que genera el láser. Funcionalidad trigger para que el láser del inicio de lectura al ICPMS. Se debe garantizar que el sistema de platina tenga una alta precisión en los movimientos que realiza y que al moverse de un lugar</p>	1

	<p>a otro de la muestra los spots o raster seleccionados queden en la misma posición inicial. Se debe garantizar el suministro de gases premix y flush por al menos dos años. Tener unos lentes de resonancia y filtro de halógenos adicionales a los que trae instalados el equipo. El láser debe contar con contralores de flujo másico para medición de flujos de gases de arrastre en masa. Garantizar que el láser tengo un mesón anti vibraciones y realizar las mediciones de campos magnéticos y estática necesarios para la operación de los equipos. Instalar un sistema de extracción para los equipos y que cumpla con las condiciones que especifica el fabricante.</p> <p>Celda portamuestras de mínimo 100 mm x 100 mm, con capacidad para montar tanto secciones delgadas como briquetas de 1 pulgada de diámetro e incluso la versatilidad de leer en el mismo portamuestras ambos tipos de muestras montadas simultáneamente. Suministro de una celda de ablación (La que va dentro de la cámara de ablación) adicional.</p> <p>Suministro de los gases de operación del láser en las calidades y cantidades requeridas para que pueda operar hasta que se surta el primer entrenamiento y acompañamiento por parte del experto en la metodología analítica.</p> <p>Suministro de todos los portamuestras disponibles por la casa fabricante para este modelo y en el caso de los que permitan el montaje de secciones delgadas y briquetas con resina, suministrar mínimo 2 portamuestras de cada uno, incluso para rocas.</p> <p>Seguridad del láser: <i>Compliant to FDA/CDRH 21 CFR, Class I laser system, laser fully interlocked, fully enclosed beam path.</i></p>				
4	<p>CONSUMIBLES PARA LA PUESTA EN MARCHA Y CORRECTA OPERACIÓN</p> <p>Consumibles para la puesta en marcha de los equipos, incluye insumos necesarios para la calificación de instalación, calificación operacional (Incluir los patrones o estándares necesarios) y que garanticen una operatividad continua por dos años.</p> <p>NOTA: Los mantenimientos preventivos, rutinarios y de operación regular de los equipos durante dos años a partir del momento de entrega a satisfacción por parte del SGC de los equipos, deben incluir los respectivos consumibles y deben ser entregados de conformidad con el uso normal recomendado por el fabricante del instrumento.</p> <p>Todos estos insumos y consumibles deben ser los recomendados por el fabricante de cada uno de los instrumentos.</p> <p>Deben ser los necesarios y suficientes para garantizar la correcta operación de cada uno de estos equipos durante el tiempo de duración de la garantía, suficientes para la lectura de un promedio de 5000 muestras analizadas y procesadas <u>por año</u>, en cada instrumento, desde el momento en el que se haga la entrega a satisfacción por parte del SGC, es decir después de que se surta la calificación de instalación y operacional de cada instrumento.</p>	1			
5	<p>HARDWARE:</p> <p>Uno para cada ICP-MS y mínimo uno para el sistema de ablación láser. Deben ser los recomendados por el fabricante de cada uno de los ICPMS siempre y cuando iguale o supere los requerimientos mínimos del SGC como son:</p> <table border="1" data-bbox="354 1798 1198 1835"> <tr> <td data-bbox="354 1798 573 1835">Marca</td> <td data-bbox="573 1798 711 1835">NA</td> <td data-bbox="711 1798 1198 1835">Ofrecido por el Proponente</td> </tr> </table>	Marca	NA	Ofrecido por el Proponente	3
Marca	NA	Ofrecido por el Proponente			

Modelo	NA	Ofrecido por el Proponente, el equipo y sus partes deben estar destinados para uso corporativo	
Forma o presentación o tipo de chasis	NA	Torre	
Procesador	GHz	Procesador de mínimo 8 núcleos y velocidad base del procesador de mínimo 3.2 GHz, arquitectura de 64 bits	Intel Xeon E5 V4
Memoria RAM	GB	DDR4-2400 Debe contar con al menos ocho bancos de memoria.	64GB
Almacenamiento interno	GB	Dos (2) Discos Duros de mínimo 500 GB ó (1) Disco de 1 TB a 7200 RPM. Soporte a mínimo 3 discos	2TB
Unidad DVD / CD	Unidad	DVD/CD +/- R RW min 8X. Interna	1
Puertos USB	Unidad	8 puertos USB 2.0, 3.0 o 3.1 integrados (Cualquier distribución)	8
Puerto tarjetas SD	NA	Multilector de tarjetas 4 en 1 o superior integrado	1
Ranuras de expansión	NA	Mínimo (1) PCIe X16 Gen 3 y (1) PCIe X8 Gen 3 ó (1) PCIe x4 Gen 2/3 ó (1) PCIe x1 Gen 2	2
Tarjeta de red	Unidad	Gigabit Ethernet 10/100/1000, integrada. Compatibilidad nativa con IPv6 y en convivencia con IPv4.	1
Puerto de red	Unidad	RJ45	1
Tarjeta de video	Unidad	De alto desempeño tipo 3D de alta NVIDIA Quadro M2000 (4G) ó NVIDIA Quadro K2200 (4GB) o AMD FirePro W7100	1
Puertos de video	Unidad	Dual Link DVI-I (1) y/o DisplayPort (2).	1
Conector auriculares	Unidad	Conector frontal	1
Conector micrófono	Unidad	Conector frontal	1
Parlante integrado	Unidad	Parlante o altavoz interno mono o estéreo	
Software licenciado y pre-instalado	Licencia	Microsoft Windows Professional de 64 bits, debidamente licenciado y preinstalado en el ETP en la última versión del sistema operativo disponible en el mercado. Licenciamiento OEM.	

			Los equipos deben contar con la capacidad de conectarse o de unirse a la funcionalidad de directorio activo.	
			El equipo debe tener instalado la última versión estable de drivers y firmwares.	
Administración de seguridad	Versión	Seguridad con chip TPM (Trusted Platform Module), Versión 2.0 o superior	1	
Monitor	Pulgadas	Monitor LED IPS, FULL HD antirreflejos con ajuste de inclinación, con cables.	32"	
		Certificación Energy Star Versión 6.0 o superior		
Teclado	Unidad	Teclado USB en español de la misma marca del Fabricante del computador.	1	
Mouse	Unidad	Mouse USB, óptico, 2 botones con scroll, de la misma marca del Fabricante del computador.	1	
Manejo consumo de energía	Versión	El Proveedor debe adjuntar un documento con las siguientes certificaciones del ETP ofertado:		
		CPU: Energy Star certificación Versión 6.X o superior		
		Monitor: Energy Star certificación Versión 6.X o superior		
Pad mouse	Unidad	Entregar un pad mouse de color negro con soporte para muñeca. Otro color acordado con la Entidad Compradora.	1	
Rotulado	Unidad	Los computadores deben tener un sticker adhesivo con el nombre del Proveedor que suministra los equipos, el número de la Orden de Compra y línea de atención del Proveedor.	1	
		Adicionalmente y en caso que la Entidad Compradora así lo requiera, debe entregarse el ETP con marcación con tinta insoluble ó laser resistente a solventes, con el logotipo de la Entidad Compradora. La Entidad Compradora debe proveer el arte para llevar a cabo la marcación.		
		* Aplica para más de 500 ETP		

Administración del equipo	NA	Cada equipo debe tener software de administración certificado por el fabricante que permita el soporte para recuperación de datos, o para
		la restauración de la maquina a su estado original de fábrica.
		Posibilidad de realizar copia de seguridad a medio externo tales como Disco USB, CD/DVD, Red, Disco secundario o Disco Local.
		Debe permitir realizar bloqueos, envío alertas o mensajes, y gestión de componentes.
Seguridad	NA	Entregar un dispositivo electromagnético o electromecánico de bloqueo de apertura de chasis integrado a la BIOS ó mecanismos de detección de apertura del chasis

6	<p>Impresora: Laser, a color, con 4 cartuchos de cada color como repuesto. Una para cada ICPMS con mínimo las siguientes especificaciones técnicas.</p> <table border="1"> <tr> <td>Código Matriz</td> <td colspan="4">2.4 A PE</td> </tr> <tr> <td>Requisitos específicos</td> <td>Unidades</td> <td>Descripción del requerimiento mínimo y/o tipo tecnología</td> <td>Mínimo</td> <td>Máximo</td> </tr> <tr> <td>Características</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marca</td> <td>NA</td> <td colspan="3">Ofrecido por el Proponente</td> </tr> <tr> <td>Modelo</td> <td>NA</td> <td colspan="3">Ofrecido por el Proponente</td> </tr> <tr> <td>Tipo</td> <td></td> <td colspan="3">Impresora láser color o Led.</td> </tr> <tr> <td>Tecnología de impresión</td> <td></td> <td colspan="3">Láser color o Led.</td> </tr> <tr> <td>Resolución de impresión</td> <td>ppp (o dpi)</td> <td>Mínimo 600x600 ppp.</td> <td>600 ppp x 600 ppp</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Memoria</td> <td>MB</td> <td>Mínimo 128 MB</td> <td>128 MB</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Manejo de papel</td> <td></td> <td>A4, A5, Letter, Legal, Executive, Folio, Oficio, ISO B5, JIS B5, Sobre (Monarch, No.10, DL, C5), Personalizado</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Código Matriz	2.4 A PE				Requisitos específicos	Unidades	Descripción del requerimiento mínimo y/o tipo tecnología	Mínimo	Máximo	Características					Marca	NA	Ofrecido por el Proponente			Modelo	NA	Ofrecido por el Proponente			Tipo		Impresora láser color o Led.			Tecnología de impresión		Láser color o Led.			Resolución de impresión	ppp (o dpi)	Mínimo 600x600 ppp.	600 ppp x 600 ppp		Memoria	MB	Mínimo 128 MB	128 MB		Manejo de papel		A4, A5, Letter, Legal, Executive, Folio, Oficio, ISO B5, JIS B5, Sobre (Monarch, No.10, DL, C5), Personalizado			2
Código Matriz	2.4 A PE																																																			
Requisitos específicos	Unidades	Descripción del requerimiento mínimo y/o tipo tecnología	Mínimo	Máximo																																																
Características																																																				
Marca	NA	Ofrecido por el Proponente																																																		
Modelo	NA	Ofrecido por el Proponente																																																		
Tipo		Impresora láser color o Led.																																																		
Tecnología de impresión		Láser color o Led.																																																		
Resolución de impresión	ppp (o dpi)	Mínimo 600x600 ppp.	600 ppp x 600 ppp																																																	
Memoria	MB	Mínimo 128 MB	128 MB																																																	
Manejo de papel		A4, A5, Letter, Legal, Executive, Folio, Oficio, ISO B5, JIS B5, Sobre (Monarch, No.10, DL, C5), Personalizado																																																		

	Velocidad de impresión	ppm	Debe llegar al menos a un máximo de 20 ppm en tamaño Carta o A4, en negro y en color. De acuerdo con la prueba de la categoría de oficina de la norma ISO/IEC 24734.	20 ppm	
	Ciclo trabajo mensual recomendado	páginas	2000 páginas o más por mes debe estar en el rango recomendado de impresión.	2000 p	
	Ciclo trabajo mensual máximo	páginas	El ciclo mensual máximo de impresión debe ser 40000 o superior.	40000 p	
	Interfaz conectividad	Unidades	USB 2.0 Alta Velocidad y Ethernet 10/100. Opcional: WiFi	2	
	Manejo de papel - Bandejas de entrada	Unidades	Al menos: 1 multipropósito de mínimo 50 hojas, 1 bandeja de mínimo 250 hojas.	2 - 300	
	Salida de papel	Unidades	Al menos 1 de mínimo 120 hojas.	1 - 120	
	Cartucho de tóner o similar consumible	NA	Describir tipo de cartucho de tóner o similar e indicar la duración, de acuerdo con la norma ISO/IEC 19798.		
	Consumo energía	Versión	Energy star versión 2.0	2	
	Otras características	NA	Impresión a doble cara.		

7	<p>SCANNER</p> <p>Que cumpla con mínimo las siguientes especificaciones técnicas:</p> <table border="1"> <tr> <td>Tipo de escáner</td> <td>Escáner plano</td> </tr> <tr> <td>Resolución de escaneado</td> <td>6.400 ppp (horizontal x vertical)</td> </tr> <tr> <td>Resolución óptica</td> <td>Principal 6.400 ppp x Secundario 9.600 ppp</td> </tr> <tr> <td>Densidad óptica</td> <td>3,4 Dmax</td> </tr> <tr> <td>Intervalo de escaneado</td> <td>216 mm x 297 mm (horizontal x vertical)</td> </tr> <tr> <td>Formatos papel</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>Profundidad de color</td> <td>entrada: 48 Bits Color , salida: 48 Bits Color</td> </tr> <tr> <td>Categoría</td> <td>High Resolution</td> </tr> <tr> <td>Sensor óptico</td> <td>Matrix CCD</td> </tr> <tr> <td>Fuente luminosa</td> <td>LED blanco, LED IR con tecnología ReadyScan LED</td> </tr> <tr> <td>Método de escaneado</td> <td>Documentos fijos y carro móvil</td> </tr> <tr> <td>Resolución de impresión</td> <td>50-6400 (paso de 1 ppp), 9600, 12800 ppp</td> </tr> <tr> <td>Escaneado reflectante</td> <td>Monocromo (Velocidad/Mejor): 31/49 s/página - Color (Velocidad/Mejor): 31/49 s/página ,, Monocromo (Velocidad/Mejor): 10/ 15 s/página - Color (Velocidad/Mejor): 10/ 15 s/página ,, Vista previa en A4: 20 s/página ,</td> </tr> <tr> <td>Escaneado de negativos</td> <td>Película negativa de 35 mm, 4800 ppp: 88 s - Velocidad 100 s - Mejor, Película negativa de 35 mm, 2400 ppp: 39 s - Velocidad 39 s - Mejor, Película positiva de 35 mm, 4800 ppp: 71 s - Velocidad 81 s - Mejor, Película positiva de 35 mm, 2400 ppp: 33 s - Velocidad 33 s - Mejor</td> </tr> <tr> <td>Tamaño del documento: plano</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>Película compatible: TPU</td> <td>Tira de negativo de 35 mm: 2 x 6 fotogramas, Negativo montado de 35 mm: 4 fotogramas, Formato medio de 120/220 (máx. 6 x 22 cm)</td> </tr> <tr> <td>Formatos de salida</td> <td>BMP, JPEG, TIFF, TIFF múltiple, PDF, PDF con opción de búsqueda</td> </tr> <tr> <td>Mejora de imágenes</td> <td>Reducción grano, Eliminar polvo, Corrección de color, Print Image Matching II, Control automático de exposición optimizada, Máscara desenfoque con reducción de ruido, Destramado con optimización de patrones, Corrección de valor tonal con histograma, Herramienta paleta de color para Easy Color Fix, Tecnología Digital ICE (para película), Corrección de luz de fondo</td> </tr> <tr> <td>Interfaces</td> <td>USB 2.0 tipo B</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones del producto</td> <td>280 x 485 x 118 mm (ancho x profundidad x altura)</td> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td>4,1 kg</td> </tr> </table>	Tipo de escáner	Escáner plano	Resolución de escaneado	6.400 ppp (horizontal x vertical)	Resolución óptica	Principal 6.400 ppp x Secundario 9.600 ppp	Densidad óptica	3,4 Dmax	Intervalo de escaneado	216 mm x 297 mm (horizontal x vertical)	Formatos papel	A4	Profundidad de color	entrada: 48 Bits Color , salida: 48 Bits Color	Categoría	High Resolution	Sensor óptico	Matrix CCD	Fuente luminosa	LED blanco, LED IR con tecnología ReadyScan LED	Método de escaneado	Documentos fijos y carro móvil	Resolución de impresión	50-6400 (paso de 1 ppp), 9600, 12800 ppp	Escaneado reflectante	Monocromo (Velocidad/Mejor): 31/49 s/página - Color (Velocidad/Mejor): 31/49 s/página ,, Monocromo (Velocidad/Mejor): 10/ 15 s/página - Color (Velocidad/Mejor): 10/ 15 s/página ,, Vista previa en A4: 20 s/página ,	Escaneado de negativos	Película negativa de 35 mm, 4800 ppp: 88 s - Velocidad 100 s - Mejor, Película negativa de 35 mm, 2400 ppp: 39 s - Velocidad 39 s - Mejor, Película positiva de 35 mm, 4800 ppp: 71 s - Velocidad 81 s - Mejor, Película positiva de 35 mm, 2400 ppp: 33 s - Velocidad 33 s - Mejor	Tamaño del documento: plano	A4	Película compatible: TPU	Tira de negativo de 35 mm: 2 x 6 fotogramas, Negativo montado de 35 mm: 4 fotogramas, Formato medio de 120/220 (máx. 6 x 22 cm)	Formatos de salida	BMP, JPEG, TIFF, TIFF múltiple, PDF, PDF con opción de búsqueda	Mejora de imágenes	Reducción grano, Eliminar polvo, Corrección de color, Print Image Matching II, Control automático de exposición optimizada, Máscara desenfoque con reducción de ruido, Destramado con optimización de patrones, Corrección de valor tonal con histograma, Herramienta paleta de color para Easy Color Fix, Tecnología Digital ICE (para película), Corrección de luz de fondo	Interfaces	USB 2.0 tipo B	Dimensiones del producto	280 x 485 x 118 mm (ancho x profundidad x altura)	Peso	4,1 kg	1
Tipo de escáner	Escáner plano																																											
Resolución de escaneado	6.400 ppp (horizontal x vertical)																																											
Resolución óptica	Principal 6.400 ppp x Secundario 9.600 ppp																																											
Densidad óptica	3,4 Dmax																																											
Intervalo de escaneado	216 mm x 297 mm (horizontal x vertical)																																											
Formatos papel	A4																																											
Profundidad de color	entrada: 48 Bits Color , salida: 48 Bits Color																																											
Categoría	High Resolution																																											
Sensor óptico	Matrix CCD																																											
Fuente luminosa	LED blanco, LED IR con tecnología ReadyScan LED																																											
Método de escaneado	Documentos fijos y carro móvil																																											
Resolución de impresión	50-6400 (paso de 1 ppp), 9600, 12800 ppp																																											
Escaneado reflectante	Monocromo (Velocidad/Mejor): 31/49 s/página - Color (Velocidad/Mejor): 31/49 s/página ,, Monocromo (Velocidad/Mejor): 10/ 15 s/página - Color (Velocidad/Mejor): 10/ 15 s/página ,, Vista previa en A4: 20 s/página ,																																											
Escaneado de negativos	Película negativa de 35 mm, 4800 ppp: 88 s - Velocidad 100 s - Mejor, Película negativa de 35 mm, 2400 ppp: 39 s - Velocidad 39 s - Mejor, Película positiva de 35 mm, 4800 ppp: 71 s - Velocidad 81 s - Mejor, Película positiva de 35 mm, 2400 ppp: 33 s - Velocidad 33 s - Mejor																																											
Tamaño del documento: plano	A4																																											
Película compatible: TPU	Tira de negativo de 35 mm: 2 x 6 fotogramas, Negativo montado de 35 mm: 4 fotogramas, Formato medio de 120/220 (máx. 6 x 22 cm)																																											
Formatos de salida	BMP, JPEG, TIFF, TIFF múltiple, PDF, PDF con opción de búsqueda																																											
Mejora de imágenes	Reducción grano, Eliminar polvo, Corrección de color, Print Image Matching II, Control automático de exposición optimizada, Máscara desenfoque con reducción de ruido, Destramado con optimización de patrones, Corrección de valor tonal con histograma, Herramienta paleta de color para Easy Color Fix, Tecnología Digital ICE (para película), Corrección de luz de fondo																																											
Interfaces	USB 2.0 tipo B																																											
Dimensiones del producto	280 x 485 x 118 mm (ancho x profundidad x altura)																																											
Peso	4,1 kg																																											

	<p>Software incluido</p> <p>ABBYY FineReader® Sprint 8.0 (MacOS), ABBYY FineReader® Sprint 9.0 (Windows), ArcSoft Scan-n-Stitch Deluxe (solo para Windows), Utilidad Epson Copy, Epson Easy Photo Scan, Epson Event Manager, Epson Scan</p>	
	<p>Sistemas operativos compatibles</p> <p>Mac OS 10.5.8 o posterior, Windows 10, Windows 7, Windows 8, Windows Vista, Windows XP</p>	
	<p>Potencia acústica</p> <p>Operación: 6 B (A)</p>	
	<p>Humedad del aire</p> <p>Operación 10% - 80%, almacenamiento 10% - 85%</p>	
	<p>Temperatura</p> <p>Operación 10°C - 35°C, almacenamiento 25°C - 60°C</p>	
8	<p>SISTEMA DE CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN: Software para operación de los sistemas ICPMS y ablación láser, compatible con sistema operativo Microsoft Windows. Software con herramientas en quimiometría y aplicaciones de "fingerprint" para determinación de origen geográfico. Software especializado para procesar datos y señales específicas de espectrometría de masas, que cuente con herramientas estadísticas avanzadas (Anova, análisis de variables canónicas, entre otras)</p>	2
	<p>SISTEMA ININTERRUMPIDO DE POTENCIA, UPS. Compatible con el equipo de Ablación Láser y con los dos sistemas de ICPMS requeridos en este proceso. Esta UPS debe garantizar que soporta la carga de los ICPMS, LÁSER, chiller y sistemas de extracción. Todos estos equipos deben quedar bajo protección de la UPS.</p> <p>Tipo: Verdadero On line, PWM., Doble Conversión Modelo: Monofásico Alta Frecuencia Potencia: mínimo 10 KVA. Autonomía: mínimo 20 minutos para soportar los dos sistemas de ICPMS y el Ablación láser operando simultáneamente, con sus respectivos equipos periféricos. Baterías: Secas, selladas, libres de mantenimiento (suficientes para garantizar dos años de operación ininterrumpida)</p>	1
9	<p>SISTEMA DE EXTRACCION. Debe ser el recomendado por el fabricante de los equipos ofertados, para retirar el calor de las bombas de vacío, para el calor del generador de radiofrecuencia, para el calor de la antorcha y para los residuos del láser. Estos sistemas de extracción deben cumplir con las condiciones de flujo que pide cada equipo y deberá poder ser comprobada al momento de la instalación con un anemómetro.</p>	
10	<p>MANUALES DEL FABRICANTE QUE DESCRIBAN EN DETALLE EL EQUIPO A OFERTAR Y SUS COMPLEMENTARIOS. TANTO HARDWARE COMO SOFTWARE, CONDICIONES DE PREINSTALACION, INSUMOS PARTES Y ACCESORIOS.</p>	1

	Donde se pueda ver el principio de operación, características técnicas, rendimiento analítico, rangos de trabajo definidos de acuerdo al modelo y cumplimiento de las especificaciones técnicas de acuerdo a esta ficha técnica.	
11	<p>INSTALACIÓN</p> <p>Debe ser realizado por personal de la casa matriz fabricante de los equipos ofertados, acorde con su competencia técnica para cada uno de los instrumentos de este grupo de equipos. El proveedor de equipos suministrará todos los insumos suficientes para realizar tanto las pruebas de instalación como la capacitación en el manejo de cada uno de los equipos de este grupo al igual que para el entrenamiento en la implementación de la metodología de análisis de trazas en muestras metálicas de oro.</p> <p>Los equipos deben entregarse con su calificación operacional y de desempeño. El cumplimiento de los requerimientos técnicos en términos de protocolos, reactivos, gases y demás insumos corren por cuenta del proponente.</p> <p>Para la realización de los diagnósticos previo a las intervenciones por garantía por parte del personal de casa matriz, es importante que el proveedor cuente con personal capacitado y entrenado en el mantenimiento preventivo y correctivo en Colombia, para que el caso de cualquier eventualidad menor, ésta pueda ser subsanada oportunamente.</p> <p>Se deben entregar los informes de reporte de instalación en los formatos utilizados por la marca del equipo y se debe cumplir con todos los protocolos de preinstalación y calificación del equipo.</p>	1
12	<p>TIEMPO DE RESPUESTA A QUEJAS POR PARTE DEL USUARIO</p> <p>Debe informarse por escrito, una declaratoria por parte del representante legal de la firma contratista el cumplimiento de los tiempos de respuesta solicitados por el SGC para esta tecnología como son un máximo de 8 h para atención remota por parte de casa matriz y un tiempo presencial, de ser estimado necesario, no superior a 48 h posterior al diagnóstico remoto</p>	1
13	<p>ENTRENAMIENTO</p> <p>Para los equipos LA-ICP-MS e ICP-MS se debe realizar un entrenamiento de mínimo 80 horas sobre el manejo y procedimiento de mantenimiento preventivo para los instrumentos por parte del usuario y aplicaciones. Se realizará otro entrenamiento de 40 horas pasados 6 meses de entrar en funcionamiento los instrumentos. Ambos entrenamientos dictados por personal de la casa matriz del fabricante del instrumento. De ser necesario, realizar traducción simultánea al español. Los ingenieros designados para estos entrenamientos deben tener entrenamiento certificado en casa matriz.</p>	1
14	<p>ENTRENAMIENTO Y ACOMPAÑAMIENTO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA ANÁLISIS DE ORO METÁLICO POR LA-ICPMS e ICPMS</p> <p>Debe ser impartida por un experto con idoneidad técnica en la metodología analítica para el análisis de metales traza presentes en muestras de oro metálico bajo estas tecnologías. Debe ser de mínimo 20 días hábiles en implementación y la distribución de este tiempo a favor del SGC debe ser concertado con el personal que recibirá el entrenamiento durante el primer año de entregado los instrumentos.</p>	1

	Los insumos requeridos para este proceso como gases, estándares, ácidos, y MRC corren por cuenta del proponente.	
15	<p>SOLUCIONES DE CALIBRACIÓN, OPTIMIZACIÓN Y ESTÁNDARES PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS</p> <p>El proveedor debe suministrar todas las soluciones que considere necesarias para la instalación, puesta en marcha y optimización del equipo al igual que durante el primer entrenamiento y acompañamiento en la implementación de la técnica de análisis de elementos menores y trazas en partículas de oro metálico por LA-ICP-MS e ICP-MS, dentro de las que se deben considerar:</p> <p>PARA EL ICPMS:</p> <p>1 litro de Ácido nítrico ultrapuro</p> <p>1 litro Ácido clorhídrico ultrapuro</p> <p>Estándar de calibración multielemental, que contenga 10 µg/mL de Ge, Mo, Nb, P, Re, S, Si, Sn, Ta, Ti, W, Zr 100 mL. (2 frascos)</p> <p>Estándar de calibración multielemental, que contenga 10 µg/mL de Ce, Dy, Er, Eu, Gd, Ho, La, Lu, Nd, Pr, Sc, Sm, Tb, Th, Tm, Y, Yb in 5% HNO₃, 100 mL (2 frascos)</p> <p>Estándar de calibración multielemental, que contenga 10 µg/mL de Sb, Au, hydrofluoric acid, Ir, Pd, Pt, Rh, Ru, Te, Sn in 10% HCl, 100 mL (2 frascos)</p> <p>Estándar de calibración multielemental, que contenga 10 µg/mL de Ag, Al, As, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Rb, Se, Sr, Tl, U, V, Zn. Que incluya una segunda botella de 100 mL con 10 mg/L de Hg en matriz de 5% HNO₃, (2 frascos)</p> <p>PARA EL LÁSER:</p> <p>1. Material de referencia certificado del USGS: RM KIT-1 que contiene: 1 GSD-1G, 1 BCR-2G, 1 BHVO-2G, 1 BIR-1G, Y el portamuestra (SH-V-1)</p> <p>3. Material de referencia certificado del USGS: CM-V1 - Cetac Laser Ablation system sample mount (Mount for sample holder to fit Cetac Laser Ablation chambers) NWM-V1 - New Wave Laser Ablation system sample mount (Mount for sample holder to fit New Wave Laser Ablation chambers) Ver: https://crustal.usgs.gov/geochemical_reference_standards/microanalytical_RM.html</p> <p>2. Standard Reference Material 610 Trace Elements in Glass NIST-610 ver: https://www-s.nist.gov/srmors/certificates/610.pdf</p>	

	3. AuRM3: Certified Reference Material AuRM3																																																																																																																															
16	<p>SUMINISTRO DE GASES</p> <p>El proveedor debe suministrar durante la instalación, calificación y entrenamiento tanto en el manejo de los equipos como en el primer periodo del entrenamiento y acompañamiento en la implementación de la técnica análisis de oro metálico por LA-ICPMS e ICPMS, todos los gases especiales requeridos por todos los equipos de este proceso, en las calidades recomendadas por el fabricante de los equipos para garantizar su correcto funcionamiento. Deben incluirse el argón, los cuatro gases de la celda de colisión y reacción para los dos ICPMS y los gases propios para el funcionamiento del sistema de ablación láser.</p>																																																																																																																															
17	<p>GARANTÍA</p> <p>La garantía de los equipos completos (debe incluir todos sus módulos y/o componentes) será de dos (2) años, contados a partir de la fecha de suscripción de acta de recibido a satisfacción. Durante el tiempo de garantía el proveedor realizara todos los mantenimientos correctivos necesarios y una visita de mantenimiento preventivo cada seis (6) meses, incluidos los consumibles necesarios propios de los mantenimientos para cada equipo. Dichas intervenciones en los mantenimientos tanto correctivos como preventivos deberán ser realizadas por personal de casa matriz.</p> <p>El proponente deberá anexar en su oferta el Certificado de Garantía expedido por el fabricante por defectos de fabricación e instalación.</p>	1																																																																																																																														
18	<p>ADECUACIONES ESPACIO FÍSICO PARA LA INSTALACIÓN</p> <p>Todas las adecuaciones civiles propias de la instalación y puesta en marcha de los instrumentos, relacionadas con: redes eléctricas, hidráulicas, de gases, ajuste de paredes, pisos, acondicionamiento de humedad y temperatura, mesones, iluminación, vibración, puertas, celdas de gases, cuarto de chiller y demás propias de los sitios en donde se instalarán los equipos corresponden al proponente que vende los equipos y serán los suficientes para garantizar que los equipos se entreguen funcionando en las condiciones óptimas recomendadas por el fabricante de los equipos.</p> <p>Se deben cumplir mínimo las siguientes: Para el ICP-MS Monocuadrupolo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">REQUERIMIENTOS DE ADECUACIÓN DEL ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO ICP-MS-Q</th> </tr> <tr> <th colspan="7">Laboratorio de ICP-MS IQ, Salán: 105</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Objeto de Intervención</th> <th rowspan="2">Cantidad</th> <th colspan="3">Área</th> <th rowspan="2">Especificaciones del material</th> <th rowspan="2">Observaciones Generales</th> </tr> <tr> <th>Large (m)</th> <th>Ancho (m)</th> <th>Altura (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Piso</td> <td>1</td> <td>8.1</td> <td>5.31</td> <td>---</td> <td>Color Gris</td> <td>Laminar de dosas antigra. Piso Epóxico Resistente a Derrames y de alta resistencia mecánica</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Paredes Modulares</td> <td>1</td> <td>5.14</td> <td>---</td> <td>2.7</td> <td>Modular en paneles en vidrio</td> <td>Pared divisora en forma de L</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>3.46</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Teche (Cielo raso)</td> <td>1</td> <td>1.5</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1.5</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>Superboard Color Blanco</td> <td>Puerta de acceso al área de preparación muestras lavable</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Mesones</td> <td>1</td> <td>1.5</td> <td>0.8</td> <td>0.9</td> <td>Susente a Crom, color blanco</td> <td>Móvil. Con 2 conexor eléctrica, gabinetes dobles con compartimentos adecuados para su uso</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>---</td> <td>0.8</td> <td>---</td> <td>Madera recubierta</td> <td>Can silla ergonómica</td> </tr> <tr> <td>Estantes</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>La repueda Luz led blanca</td> <td>Nivel de luminancia que se encuentre en el rango establecido para laboratorios por la norma Reto considerando el área de interés</td> </tr> <tr> <td>Área acondicionado</td> <td>1</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>De acuerdo al área de trabajo</td> </tr> <tr> <td>Circuito electrica 1</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>Acondicionamiento de líneas para el cumplimiento de la norma Reto Trasladar el transformador a 200 voltios instalados actualmente en el salón</td> </tr> <tr> <td>Circuito electrica 2</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>Conexiones a la red regulada</td> </tr> <tr> <td>Conexiones de datos</td> <td>2</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>Adaptar dos puertos de red y conectores a Rap modame cable y banda</td> </tr> <tr> <td>Área de Gases</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>Gas argon, gas He, H₂, amonaco, argeno</td> </tr> <tr> <td>Conexiones Hidráulicas</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>Las repuedas para el funcionamiento adecuado del equipo y succiarae</td> </tr> <tr> <td>Lavadero</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>Para lavado de vidriera y otros</td> </tr> </tbody> </table>	REQUERIMIENTOS DE ADECUACIÓN DEL ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO ICP-MS-Q							Laboratorio de ICP-MS IQ, Salán: 105							Objeto de Intervención	Cantidad	Área			Especificaciones del material	Observaciones Generales	Large (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Piso	1	8.1	5.31	---	Color Gris	Laminar de dosas antigra. Piso Epóxico Resistente a Derrames y de alta resistencia mecánica	Paredes Modulares	1	5.14	---	2.7	Modular en paneles en vidrio	Pared divisora en forma de L	1	3.46	---	---	---	---	Teche (Cielo raso)	1	1.5	---	---	---	---	1	1.5	---	---	Superboard Color Blanco	Puerta de acceso al área de preparación muestras lavable	Mesones	1	1.5	0.8	0.9	Susente a Crom, color blanco	Móvil. Con 2 conexor eléctrica, gabinetes dobles con compartimentos adecuados para su uso	2	---	0.8	---	Madera recubierta	Can silla ergonómica	Estantes	---	---	---	---	La repueda Luz led blanca	Nivel de luminancia que se encuentre en el rango establecido para laboratorios por la norma Reto considerando el área de interés	Área acondicionado	1	---	---	---	---	De acuerdo al área de trabajo	Circuito electrica 1	---	---	---	---	---	Acondicionamiento de líneas para el cumplimiento de la norma Reto Trasladar el transformador a 200 voltios instalados actualmente en el salón	Circuito electrica 2	---	---	---	---	---	Conexiones a la red regulada	Conexiones de datos	2	---	---	---	---	Adaptar dos puertos de red y conectores a Rap modame cable y banda	Área de Gases	---	---	---	---	---	Gas argon, gas He, H ₂ , amonaco, argeno	Conexiones Hidráulicas	---	---	---	---	---	Las repuedas para el funcionamiento adecuado del equipo y succiarae	Lavadero	---	---	---	---	---	Para lavado de vidriera y otros	
REQUERIMIENTOS DE ADECUACIÓN DEL ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO ICP-MS-Q																																																																																																																																
Laboratorio de ICP-MS IQ, Salán: 105																																																																																																																																
Objeto de Intervención	Cantidad	Área			Especificaciones del material	Observaciones Generales																																																																																																																										
		Large (m)	Ancho (m)	Altura (m)																																																																																																																												
Piso	1	8.1	5.31	---	Color Gris	Laminar de dosas antigra. Piso Epóxico Resistente a Derrames y de alta resistencia mecánica																																																																																																																										
Paredes Modulares	1	5.14	---	2.7	Modular en paneles en vidrio	Pared divisora en forma de L																																																																																																																										
	1	3.46	---	---	---	---																																																																																																																										
Teche (Cielo raso)	1	1.5	---	---	---	---																																																																																																																										
	1	1.5	---	---	Superboard Color Blanco	Puerta de acceso al área de preparación muestras lavable																																																																																																																										
Mesones	1	1.5	0.8	0.9	Susente a Crom, color blanco	Móvil. Con 2 conexor eléctrica, gabinetes dobles con compartimentos adecuados para su uso																																																																																																																										
	2	---	0.8	---	Madera recubierta	Can silla ergonómica																																																																																																																										
Estantes	---	---	---	---	La repueda Luz led blanca	Nivel de luminancia que se encuentre en el rango establecido para laboratorios por la norma Reto considerando el área de interés																																																																																																																										
Área acondicionado	1	---	---	---	---	De acuerdo al área de trabajo																																																																																																																										
Circuito electrica 1	---	---	---	---	---	Acondicionamiento de líneas para el cumplimiento de la norma Reto Trasladar el transformador a 200 voltios instalados actualmente en el salón																																																																																																																										
Circuito electrica 2	---	---	---	---	---	Conexiones a la red regulada																																																																																																																										
Conexiones de datos	2	---	---	---	---	Adaptar dos puertos de red y conectores a Rap modame cable y banda																																																																																																																										
Área de Gases	---	---	---	---	---	Gas argon, gas He, H ₂ , amonaco, argeno																																																																																																																										
Conexiones Hidráulicas	---	---	---	---	---	Las repuedas para el funcionamiento adecuado del equipo y succiarae																																																																																																																										
Lavadero	---	---	---	---	---	Para lavado de vidriera y otros																																																																																																																										

REQUERIMIENTOS DE ADECUACIÓN DEL ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO						
LA-ICP-MS						
Laboratorio de LA-ICP-MS, Salón: 103						
Objeto de intervención:	Cantidad	Área			Especificaciones del material	Observaciones Generales
		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)		
Pise	1	8,1	4,5	-----	Color Gris	Levantar basadas anticuárea. Piso Epóxico Resistente a Químicos y de alta resistencia mecánica
Paredes Modulares	1	2,7	-----	2,7	Modular con paneles en vidrio	División de Puertas correderizas
	1	2,0	-----	2,7	-----	-----
	2	4,5	-----	2,7	-----	-----
Techo (Cielo raso)	2	1	-----	2	-----	-----
	1	8,2	4,5	-----	Superboard Color Blanco	Puerta y contrapuerta en material resistente a ambiente de laboratorio lavable
Masones	1	1,5	8,8	0,9	Superficie Conan, color blanca	Moviles. Con 2 conexiones eléctricas, gabinetes débiles con compartimentos adecuados para su uso
	2	2,5	0,8	0,9	Superficie Conan, color blanca	-----
Estaciones de trabajo	1	2,5 metros cuadrados			-----	-----
	1	1,5	0,5	0,75	-----	Escritorio de oficina de laboratorio con dos sillas ergonómicas
Estantes	2	0,5	8,9	1,9	Madera recubierta	-----
Iluminación	-----	-----	-----	-----	Luz led blanca	Nivel de luminancia que se encuentra en el rango establecido para laboratorios por la norma Robe, considerando el área de interés
Servicios eléctricos y Condiciones ambientales	1	-----	-----	-----	-----	Área acondicionada de precisión
Aire acondicionado	1	-----	-----	-----	-----	-----
Circuitos electrico 1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Circuitos electrico 2	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Conexiones de datos	2	-----	-----	-----	-----	-----
Área de Gases	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Conexiones Hidráulicas	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Lavadero	1	-----	-----	-----	-----	-----

i. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

- Equipos: Deben corresponder a la versión más reciente del fabricante. El proveedor debe suministrar los insumos suficientes para realizar las pruebas de instalación, calificación de instalación y operacional, al igual que la capacitación práctica al personal del GTR Cali.
- Protocolo de instalación. Es necesario que los proponentes anexas a la propuesta, el protocolo impreso de verificación de la instalación establecido por la casa fabricante (desempeño, sensibilidad, reproducibilidad, etc.).

ii. OTROS REQUERIMIENTOS:

- Las acometidas eléctricas y demás aspectos propios de la instalación deben ser contemplados y asumidos por el proveedor del equipo de ser necesarias.
- Acordar con el laboratorio del GTR Cali, la fecha y hora para la realización de las visitas, con el fin de verificar las acometidas eléctricas y aspectos de instalación requeridos por el equipo.
- Todas las actividades de adecuación del espacio físico para la correcta instalación y operación del sistema deben ser considerado e incluido por el contratista en su oferta, ya que, estarán a su cargo y bajo su exclusivo riesgo y responsabilidad.
- El transporte del equipo y sus accesorios hasta el sitio de instalación que determine el GTR Cali del **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, será por cuenta y riesgo del contratista.

- El traslado, cargue y descargue del equipo, al sitio físico de su instalación, así como todas las actividades asociadas a la correcta instalación del mismo será obligación del contratista, quien asume éstas bajo su exclusivo riesgo y responsabilidad.
- El equipo deberá instalarse y entregarse funcionando, cumpliendo el protocolo de chequeo determinado por el fabricante y calibrado por el proveedor, en las instalaciones de los laboratorios del GTR Cali del Servicio Geológico Colombiano. Todo el servicio de instalación, y soporte técnico presencial deberá ser ejecutado por personal capacitado y certificado en casa matriz, quien deberá presentar sus certificaciones y avales del fabricante de manera previa al desarrollo de cualquier actividad.

1. CARACTERÍSTICAS DE DESEMPEÑO:

La oferta debe contener las características de desempeño alcanzadas por los equipos cuando son instalados en el laboratorio.

2. DOCUMENTOS TÉCNICOS QUE DEBEN PROPORCIONAR:

Manual de instalación y funcionamiento, partes y referencias, los cuales deben corresponder al modelo adquirido en versión original impreso y/o en digital, en idioma español y/o inglés.

Manuales originales de usuario de cada uno de los componentes del sistema completo en versión original impreso y/o en digital, en idioma español y/o inglés.

Manuales técnicos y/o de servicio originales de cada uno de los componentes del sistema completo en versión original impreso y/o en digital, en idioma español y/o inglés.

Protocolos de instalación y verificación de desempeño y operación del equipo en versión original impreso y/o en digital, en idioma español y/o inglés.

Protocolo de mantenimiento rutinario a cargo del usuario, versión original impreso y/o en digital, en idioma español y/o inglés.

Manual de diagnóstico y solución de problemas más comunes, versión original impreso y/o en digital, en idioma español y/o inglés.

Nota: Los manuales entregados deben corresponder a los modelos de equipos ofertados y deben presentarse en idioma inglés y/o español.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELACIONADAS CON EL ENTRENAMIENTO:

El proveedor seleccionado debe proporcionar y certificar un entrenamiento en el manejo, calibración, operación y mantenimiento preventivo a cargo del usuario, a los funcionarios designados por el GTR Cali del SGC y certificarles dichas horas de entrenamiento recibido de acuerdo con los tiempos programados para los diferentes entrenamientos recibidos.

4. ESPECIFICACIONES ASOCIADAS A LOS REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO:

El proponente deberá incluir en su propuesta todos aquellos aspectos de orden técnico requeridos para la instalación del equipo: eléctricos, temperatura, humedad relativa, vibración y todos aquellos que se estimen conveniente para el funcionamiento normal del equipo, los cuales informará y asumirá bajo su riesgo y responsabilidad, de manera previa a la instalación de los equipos ofertados, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

5. REPRESENTACIÓN DEL EQUIPO OFRECIDO:

El proponente debe presentar una carta de la casa matriz – fabricante que certifique la representación del equipo a ofertar, así como la autorización para su distribución y comercialización de los equipos, sus consumibles, repuestos y prestación del servicio de mantenimiento. El proponente debe presentar con su oferta y antes de cada mantenimiento la hoja de vida del(los)

profesional(es) asignados al manejo/instalación/mantenimiento del equipo, anexando las certificaciones que acrediten la experiencia específica del profesional que prestará el servicio en el equipo a ofertar. Debe incluirse mínimo un profesional con residencia en Colombia con experiencia certificada en el manejo e instalación de los equipos ofrecidos.

6. ENTREGA DE CATÁLOGO DEL EQUIPO OFRECIDO

El proponente deberá anexar el catálogo del equipo ofrecido, el cual debe corresponder al suministrado directamente por el fabricante, donde se evidencie claramente el cumplimiento de las especificaciones técnicas solicitadas. En caso de no tener el catálogo todas las especificaciones solicitadas, se solicitará al fabricante una certificación del cumplimiento de las mismas.

7. TÉRMINOS DE LA NEGOCIACIÓN

Para todos los elementos de este proceso, debe ser realizada tipo DDP

Firma representante legal



Sistema de Presupuesto
y Giro de Regalías

Reporte Certificado de Disponibilidad Presupuestal Comprobante

Usuario Solicitante:

MHmguevara

MAYERLY GUEVARA BARBOSA

Unidad ó Subunidad:

01-210300

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO - SGC

Ejecutora Solicitante:

Fecha y Hora Sistema: 2019-05-23-12:01 p. m.

CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

El suscrito Jefe de Presupuesto CERTIFICA que existe apropiación presupuestal disponible y libre de afectación en los siguientes "Ítems de afectación de gastos"

Numero:	189419	Fecha Registro:	2019-05-23	Unidad / Subunidad ejecutora:	01-210300 SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO - SGC	
Vigencia Presupuestal	Actual	Estado:	Generado	Tipo:	Gasto	
Valor Inicial:	5.112.880.434,00	Valor Total Operaciones:	0,00	Valor Actual.:	5.112.880.434,00	
					Saldo x Comprometer:	5.112.880.434,00

SOLICITUD DE CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

AUTORIZACION DE ADQUISICION DE BIENES Y SERVICIOS

Número:	189419	Fecha Registro:	2019-05-23	Número:		Modalidad de contratación:		Tipo de contrato:	
---------	--------	-----------------	------------	---------	--	----------------------------	--	-------------------	--

ITEM PARA AFECTACION DE GASTO

DEPENDENCIA	POSICION CATALOGO DE GASTO	FUENTE	RECURSOR ECURSD	SITUAC.	DETALLE MOVIMIENTOS				
					FECHA DPERACION	VALDR INICIAL	VALOR OPERACION	VALOR ACTUAL	SALDD X COMPRMETER
1001091 Huella Digital de Minerales en Colombia	I-1-2-2-1 COMPRA DE EQUIPO	Nación	112103	CSF	2019-05-23				
Total:						5.112.880.434,00	0,00	5.112.880.434,00	5.112.880.434,00

Objeto: Contratar la adquisición y puesta en funcionamiento de un sistema analítico para al determinación de huella digital de minerales-oro, conformado por un espectrómetro de masas con plasma de acoplamiento inductivo de triple cuadrupolo

Firma Responsable

Firma Dra Skius P
CP 759

SOLICITUD DE CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL	SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO
SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS	

759 Dirección de Recursos Minerales

MAY-2019

Señores Grupo de Presupuesto, Atentamente le solicito expedir la disponibilidad presupuestal para amparar la siguiente ordenación del gasto:

CONTRATAR LA ADQUISICIÓN INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUELLA DIGITAL DE MINERALES – DRO, CONFORMADO POR UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO DE TRIPLE CUADRUPOLO, UN ESPECTRÓMETRO DE MASAS CON PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO MONOCUADRUPOLO Y UN SISTEMA DE ABLACIÓN LÁSER PARA LA DIRECCIÓN DE LABORATORIOS.

1001091 HUELLA DIGITAL DE MINERALES EN COLOMBIA

CÓDIGO DE ORDENACIÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
I-1-2-2-1	Compra de equipo	Nación	112103	\$ 5.112.880.434,00
I-1-2-2-1	Compra de equipo	Nación	112103 - RI	\$ 5.112.880.434,00
TOTAL				\$ 5.112.880.434,00

Vo.Bo. Grupo de Planeación *[Handwritten Signature]*

Fecha 22 MAY 2019

DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS MINERALES

Nombre: *Clotilde Prieto*

100

