Energía

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Contratar un laboratorio experto acreditado por la ONAC con experiencia técnica y capacidad operativa demostrada en el desarrollo de pruebas para el aseguramiento y control de la calidad de combustibles líquidos. El laboratorio realizará muestreo, análisis y certificación de parámetros fisicoquímicos, comparándolos con los parámetros establecidos en la Resolución 40444 de 2023, o la que la modifique o sustituya. El alcance incluye a los agentes de la cadena de combustibles líquidos en el país focalizados en el presente documento

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Seleccionar un laboratorio acreditado y obtener un plan de trabajo detallado, aprobado por el Equipo QA/QC, que incluya la metodología de muestreo, análisis y reporte, la logística para la cobertura nacional, protocolos de comunicación y entrega de resultados con plazos y formatos definidos.

Obtener muestras representativas de combustibles líquidos en los puntos de la cadena de suministro definidos en el plan de trabajo, siguiendo los protocolos establecidos, documentando cada proceso (incluyendo identificación de la fuente, fecha, hora y condiciones) e implementando medidas de seguridad en el manejo de los combustibles.

Realizar los análisis fisicoquímicos de las muestras según los parámetros establecidos en la Resolución 40444 de 2023, o aquella que la modifique o sustituya, utilizando métodos analíticos acreditados, documentando el proceso completo (resultados y desviaciones), y asegurando la trazabilidad de los resultados.

Consolidar los resultados de todos los análisis, elaborar un informe final con resumen de la metodología, resultados por muestra, análisis comparativo con la Resolución 40444 de 2023, o aquella que la modifique o sustituya, conclusiones del estudio, y entregarlo al Equipo QA/QC en los plazos acordados.

2.1. **CARACTERISTICAS TECNICAS MINIMAS**

Certificado de Acreditación vigente – ONAC

- Expedida por el **Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC)**.

- Bajo la norma **ISO/IEC 17025:2017**, que garantiza la competencia técnica del laboratorio.
- Debe incluir los **alcances acreditados**, es decir, los ensayos específicos sobre combustibles líquidos (gasolina, diésel, biodiésel, etc.).

Manual de procedimientos o métodos de ensayo

- Documentación interna del laboratorio donde se describan los **procedimientos analíticos validados** y los **métodos normalizados** aplicables (por ejemplo: ASTM D4814, ASTM D975, NTC 5473, etc.).
- Deben estar alineados con lo exigido por:
    - **Resolución 40444 de 2023**

Informe modelo de resultados de ensayo

- Ejemplo de **formato del informe de resultados** que emite el laboratorio.
- Debe incluir:
    - Datos de identificación de la muestra.
    - Fecha y lugar de toma de muestra.
    - Método aplicado por parámetro.
    - Resultado numérico y unidades.
    - Cumplimiento (conforme o no conforme).
    - Firma de responsable técnico.

Certificados de calibración de equipos

- Emitidos por laboratorios acreditados en metrología.
- Para los **equipos críticos** utilizados en los ensayos (destiladores, espectrofotómetros, cromatógrafos, balanzas, termómetros, etc.).
- Deben estar **vigentes** y dentro de su ciclo de calibración.

Procedimientos de toma, conservación y transporte de muestras

- Instrucciones técnicas para:
    - Toma representativa y segura.
    - Manejo de contenedores y etiquetas.
    - Tiempo máximo hasta el análisis.
    - Condiciones de transporte (temperatura, sellado, etc.)**Licencia ambiental (si aplica)**
- Si el laboratorio genera residuos peligrosos o emite vertimientos, debe contar con **permiso ambiental o plan de manejo de residuos peligrosos (RESPEL)**, según lo exige el Ministerio de Ambiente.

1.1. Cronograma operativo para la ejecución de las fases del contrato.

Cronograma de Semanas de Ejecución				
Fases de Ejecución	**1**	**2**	**3**	**4**
Fase 1: Alistamiento y Planificación (Pre-muestreo)				
Fase 2: Muestreo				
Fase 3: Análisis de Muestras				
Fase 4: Consolidación e Informe				

2. ELEMENTOS MÍNIMOS QUE DEBE PROVEER EL CONTRATISTA

El contratista debe garantizar mínimo los siguientes elementos, los cuales, se podrán detallar más adelante:

Elementos mínimos que debe proveer el contratista para el control de calidad de combustibles líquidos de acuerdo con las fases de alistamiento, muestreo, análisis de muestra y consolidación de informe, el contratista debe proveer los siguientes elementos mínimos:

- ✓ **FASE DE ALISTAMIENTO:** Plan de trabajo detallado: Este plan debe incluir un cronograma de actividades, recursos necesarios (personal, equipos, materiales), metodología de muestreo y análisis, y un procedimiento para la gestión de datos y la generación de informes. Debe ser socializado y aprobado por el Equipo QA/QC.

- ✓ **FASE DE MUESTREO:** Metodología de muestreo: Debe describir el procedimiento para la toma de muestras representativas de los combustibles líquidos, incluyendo los puntos de muestreo, cantidad de muestra, equipos y materiales utilizados, y los procedimientos para asegurar la cadena de custodia de las muestras.

  EQUIPOS Y MATERIALES DE MUESTREO: El contratista debe proveer todo el equipo y material necesario para la toma de muestras, garantizando su calibración y mantenimiento. Esto incluye recipientes de muestreo adecuados, equipos de protección personal (EPP), y herramientas para la toma de muestras en diferentes puntos de la cadena de suministro.

  PERSONAL CAPACITADO: El personal encargado de la toma de muestras debe estar debidamente capacitado y certificado en las técnicas de muestreo de combustibles líquidos.

- ✓ **FASE DE ANÁLISIS DE MUESTRA:** Métodos de análisis: El contratista debe utilizar métodos de análisis acreditados y reconocidos internacionalmente para determinar los parámetros fisicoquímicos de los combustibles líquidos, según lo establecido en la Resolución 40444 de 2023, o aquella que la modifique o sustituya. Debe especificar los equipos utilizados y su calibración.

  EQUIPOS DE LABORATORIO: El laboratorio debe contar con la infraestructura y el equipo necesario para realizar los análisis de manera eficiente y precisa. Se debe garantizar la calidad y la calibración de los equipos.

  INFORMES DE ANÁLISIS: Se deben generar informes detallados de los resultados de los análisis, incluyendo la identificación de las muestras, los parámetros analizados, los valores obtenidos, la incertidumbre de medición, y la comparación con los parámetros establecidos en la Resolución 40444 de 2023, o aquella que la modifique o sustituya.

- ✓ **FASE DE CONSOLIDACIÓN DE INFORME**

  INFORME FINAL: Un informe final consolidado que presente los resultados del análisis de todas las muestras tomadas, incluyendo un resumen de los hallazgos, conclusiones y recomendaciones. Debe incluir un análisis estadístico de los datos, si es necesario.

  CERTIFICACIÓN DE RESULTADOS: El laboratorio debe certificar la calidad y confiabilidad de los resultados obtenidos, de acuerdo con las normas internacionales de calidad. El contratista debe proporcionar toda la información necesaria para garantizar la transparencia y la calidad del servicio prestado.

3. ELEMENTOS ADICIONALES

Adicionalmente, los siguientes elementos se deben incluir en los costos del contrato, a continuación, se amplían los elementos adicionales mencionados, detallando su alcance y justificación:

1. **Logística para Muestreo y Análisis:** Este ítem abarca todos los costos asociados con el traslado del personal y los equipos de muestreo a los diferentes puntos de recolección, incluyendo el transporte terrestre, aéreo o marítimo según sea necesario para cubrir el alcance nacional. Se deben considerar los costos de peajes, combustible, viáticos, alojamiento y alimentación del personal durante los desplazamientos. También se deben incluir los costos de envío seguro y adecuado de las muestras al laboratorio para su análisis, garantizando la integridad de estas durante el transporte. Se

debe especificar el tipo de transporte y los protocolos de seguridad para el manejo de los combustibles durante el traslado.

2. **Instalaciones, Recursos Humanos, Técnicos y Tecnológicos:** El contratista debe cubrir todos los costos asociados con las instalaciones del laboratorio, incluyendo el alquiler o mantenimiento de los espacios físicos, los servicios públicos (agua, luz, gas), y la infraestructura tecnológica necesaria para realizar los análisis. Esto también incluye los costos de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de laboratorio.

3. **Mantenimiento de un Repositorio de Datos:** El contratista debe garantizar la creación y el mantenimiento de un repositorio seguro y organizado de toda la información generada durante la ejecución del contrato. Este repositorio debe incluir los planes de trabajo, los protocolos de muestreo y análisis, los datos crudos y procesados de los análisis, los informes generados, y cualquier otra información relevante. Se debe especificar el sistema de almacenamiento, los protocolos de seguridad de la información, y el acceso a los datos por parte del Equipo QA/QC. Se debe considerar la posibilidad de un sistema de respaldo para evitar la pérdida de información. Se debe definir la duración del tiempo que se mantendrá la información en el repositorio.

4. SEGURIDAD MÍNIMA

Los aspectos de seguridad mínima para cada fase del contrato, se detallan los aspectos críticos para cada fase:

✓ **Fase 1: Alistamiento y Planificación (Pre-muestreo)**

Seguridad de la Información: El plan de trabajo, incluyendo la metodología, debe ser manejado con confidencialidad y almacenado de forma segura, protegiéndolo de accesos no autorizados.

✓ **Fase 2: Muestreo**

Seguridad Personal: El personal debe usar Equipo de Protección, Personal adecuado para la manipulación de combustibles líquidos, incluyendo ropa ignífuga, guantes resistentes a químicos, gafas de seguridad y calzado de seguridad, responsabilidad directa del laboratorio contratado.

Seguridad en el Manejo de Combustibles: Se deben seguir rigurosamente los protocolos de seguridad para el manejo de combustibles inflamables, incluyendo la prevención de chispas, descargas electrostáticas y fuentes de ignición. Siguiendo el protocolo de seguridad del agente a muestrear.

Seguridad en el Transporte: El transporte de las muestras debe realizarse en recipientes adecuados, sellados y etiquetados correctamente, utilizando vehículos apropiados para el transporte de materiales peligrosos. Se debe contar con un plan de contingencia en caso de derrames o accidentes durante el transporte. El transporte es de responsabilidad del laboratorio contratado.

Cadena de Custodia: Se debe implementar un sistema estricto de cadena de custodia para asegurar la integridad y la trazabilidad de las muestras desde su recolección hasta su análisis. La custodia de las muestras es de responsabilidad del laboratorio contratado.

✓ **Fase 3: Análisis de Muestras**

Seguridad en el Laboratorio: El laboratorio debe cumplir con las normas de seguridad para la manipulación de sustancias químicas, incluyendo una adecuada ventilación, sistemas de extracción de gases, y almacenamiento seguro de reactivos. Se debe contar con un plan de emergencia para situaciones de derrames o accidentes. Es de responsabilidad exclusiva del laboratorio contratado.

✓ **Fase 4: Consolidación e Informe**

Seguridad de la Información: El informe final y los datos deben ser manejados con confidencialidad y almacenados de forma segura, protegiéndolos de accesos no autorizados. El acceso a la información debe ser controlado y restringido al personal autorizado del Ministerio de Minas y Energía.

Seguridad del Repositorio de Datos: El repositorio de datos debe contar con sistemas de seguridad robustos para proteger la información de accesos no autorizados, pérdida o daño. Se deben implementar medidas de respaldo y recuperación de datos.

6.1. ELEMENTOS MÍNIMOS QUE DEBE PROVEER EL CONTRATISTA (CON ENFOQUE EN SEGURIDAD):

Los siguientes elementos mínimos son de responsabilidad del laboratorio contratado. En cada fase, el contratista debe proveer los elementos necesarios para garantizar la seguridad, incluyendo:

- ✓ **Seguros:** Cobertura de seguros para posibles accidentes o daños.
- ✓ **Protocolos de seguridad detallados:** Para cada fase del proceso, incluyendo el transporte de muestras.
- ✓ Elementos Adicionales (con enfoque en seguridad):

- ✓ **Logística para Muestreo y Análisis:** Se deben considerar los riesgos asociados al transporte de combustibles y las medidas de seguridad para prevenir accidentes.
- ✓ **Instalaciones, Recursos Humanos, Técnicos y Tecnológicos:** El laboratorio debe cumplir con las normas de seguridad para el manejo de sustancias químicas y combustibles.

Mantenimiento de un Repositorio de Datos: Se debe garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos, protegiéndolos de accesos no autorizados, pérdida o daño.

5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS ENTREGABLES

A continuación, se detallan los requerimientos técnicos para los entregables de cada fase del contrato, basándonos en la descripción proporcionada y considerando la Resolución 40444 de 2023:

✓ FASE 1: ALISTAMIENTO Y PLANIFICACIÓN (PRE-MUESTREO)

1. Entregable: Plan de Trabajo Detallado
2. Requerimientos Técnicos: Personal idóneo y capacitado, equipos técnicos avalados y procedimientos según la normativa
3. Formato: Documento digital en formato PDF y editable (ej. Word, Google Docs.).
4. Contenido:
   - Introducción: Objetivo del plan, alcance del trabajo, referencia a la Resolución 40444 de 2023, o aquella que la modifique o sustituya.
   - Metodología de Muestreo: Descripción detallada del procedimiento de muestreo, incluyendo:
   - Puntos de muestreo específicos a nivel nacional.
   - Cantidad de muestra por punto.
   - Tipos de recipientes y materiales de muestreo.
   - Procedimientos para asegurar la representatividad de las muestras y la cadena de custodia.
   - Cronograma de muestreo.

5. **Metodología de Análisis:** Descripción detallada de los métodos analíticos a utilizar, incluyendo:

   - Métodos acreditados (referenciando normas y estándares internacionales).
   - Parámetros para analizar (según Resolución 40444 de 2023).
   - Equipos y materiales de laboratorio a utilizar.
   - Procedimiento de control de calidad del análisis.
   - Metodología de Reporte: Formato de los informes de análisis, incluyendo:

- Identificación única de cada muestra.
- Resultados de los análisis con unidades y cifras significativas.
- Incertidumbre de medición.
- Comparación con los parámetros de la Resolución 40444 de 2023.
- Indicación de cualquier desviación observada.
- Logística de Muestreo: Plan detallado de la logística para el muestreo a nivel nacional, incluyendo:
- Transporte (terrestre, aéreo o marítimo).
- Manejo y transporte seguro de las muestras.
- Protocolos de Comunicación: Definición clara de los canales de comunicación, plazos de entrega de resultados e informes, y personas de contacto.

NOTA: El plan debe ser revisado y aprobado por el Equipo QA/QC de la Coordinación Downstream de la Dirección de Hidrocarburos. Se debe incluir un registro de la aprobación.

✓ **FASE 2: MUESTREO**

1. Entregable: Registro de Muestreo
2. Requerimientos Técnicos: Personal idóneo y capacitado, equipos técnicos avalados y procedimientos según la normativa
3. Formato: Base de datos digital (ej. Excel, CSV, o software especializado) y/o registro físico con firma y sello.
4. Contenido: Para cada muestra:

- Número de identificación único.
- Fecha y hora de muestreo.
- Ubicación geográfica precisa del punto de muestreo.
- Nombre del responsable del muestreo.
- Cantidad de muestra tomada.
- Condiciones de muestreo.
- Descripción de cualquier anomalía observada durante el muestreo.
- Cadena de custodia completa (firmas y fechas en cada paso).
- Fotografías del punto de muestreo y del proceso de muestreo.

✓ **FASE 3: ANÁLISIS DE MUESTRAS**

1. Entregable: Informes de Análisis Individuales
2. Requerimientos Técnicos: Personal idóneo y capacitado, equipos técnicos avalados y procedimientos según la normativa
3. Formato: Documento digital certificado por cada muestra (ej. PDF).
4. Contenido: Para cada muestra:

- Número de identificación único.
- Fecha y hora del análisis.
- Métodos analíticos utilizados (con referencias a normas internacionales).
- Resultados de los análisis para cada parámetro (con unidades y cifras significativas).
- Incertidumbre de medición para cada parámetro.
- Comparación con los parámetros de la Resolución 40444 de 2023.
- Indicación de cualquier desviación observada.
- Firma y sello del analista.

✓ **FASE 4: CONSOLIDACIÓN E INFORME**

1. Entregable: Informe Final
2. Requerimientos Técnicos: Personal idóneo y capacitado, equipos técnicos avalados y procedimientos según la normativa
3. Formato: Documento digital en formato PDF y WORD.
4. Contenido:
   - Resumen ejecutivo de los resultados.
   - Descripción de la metodología empleada (muestreo y análisis).
   - Tabla resumen de los resultados de todos los análisis, incluyendo estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, etc.).
   - Análisis comparativo de los resultados con los parámetros de la Resolución 40444 de 2023.
   - Conclusiones del estudio.
5. Anexos: Registros de muestreo, Certificados de análisis individuales.

NOTA: El informe debe ser revisado y aprobado por el Equipo QA/QC de la Coordinación Downstream de la Dirección de Hidrocarburos. Se debe incluir un registro de la aprobación.

ACEPTACIÓN CUMPLIMIENTO DE REQUIRIMIENTOS TÉCNICOS

Señor proveedor o contratista potencial: Al remitir cotización, usted está aceptando que la misma cumple con la totalidad de los requerimientos incluidos en el presente documento y que incluye los impuestos, tasas, gravámenes y contribuciones establecidas por las diferentes autoridades nacionales, departamentales o municipales y dentro de estos mismos niveles territoriales, las contribuciones, tasas, derechos, tarifas, y multas establecidos por las diferentes autoridades, que afecten la celebración, ejecución y liquidación del contrato y las actividades que de él se derive. Así mismo, que, en caso de resultar adjudicatario del proceso de selección correspondiente, podrá prestar el servicio y/o entregar el bien, con las condiciones técnicas descritas en el presente documento.