

## REPORTE DE PROYECTO O PROPUESTA

### INFORMACIÓN DE LA CONVOCATORIA

Convocatoria	Convocatoria para el fortalecimiento de las capacidades metrológicas de los laboratorios de la UNAL - 2023 Alianza Instituto Nacional de Metrología de Colombia - Universidad Nacional de Colombia
Modalidad	Apoyar la implementación, acreditación y ampliación del alcance de la acreditación de nuevos o significativamente mejorados servicios de calibración, de ensayo, de ensayos de aptitud o producción de materiales de referencia, a través del fortalecimiento de las capacidades metrológicas de los laboratorios de la Universidad Nacional de Colombia, la adopción y desarrollo de transformación digital o I

### INFORMACIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

#### INFORMACIÓN PRINCIPAL

Código del proyecto:	61134			
Nombre:	Implementación de ensayos de aptitud en la matriz aire. Caso gases contaminantes criterio			
Tipo de proyecto o programa:	Proyecto o programa de investigación			
Tipología:	4000000-Programas o Megaproyectos de Soporte Institucional			
Estado:	Elegible			
Duración del proyecto o programa (meses):	20			
Tiempo de formulación:	Semanas	6	Horas/semana	10
Proyecto relacionado (si aplica):				
Nombre Proyecto relacionado (si aplica):				

### INFORMACIÓN DEL DIRECTOR

Director:	CARMEN ELENA ZAPATA SANCHEZ
Documento del director:	C - 32471587
E-mail del director:	cezapata@unal.edu.co
Teléfono:	4115496
Dirección de correspondencia:	CARRERA 83 A 34 A 23 APARTAMENTO 1102
Escuela/departamento del director:	3- DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS Y MEDIO AMBIENTE - MINAS
Facultad del director:	3- FACULTAD DE MINAS
Sede del director:	Medellín
Horas/semana de dedicación al proyecto:	4

## INFORMACIÓN DEL DIRECTOR

### INFORMACIÓN DEL DIRECTOR DE LA RED DE COOPERACIÓN

Valor de la dedicación:	\$36.310.656
Funciones:	Coordinar el desarrollo general del proyecto: revisión de documentos, metodologías, cumplimiento de las actividades asignadas y revisión y aprobación de los productos.

## DEPENDENCIAS RESPONSABLES

3- DIRECCIÓN DE LABORATORIOS

1- DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y LABORATORIOS

3- DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS Y MEDIO AMBIENTE - MINAS

## INFORMACIÓN GENERAL

### Resumen

El laboratorio Calaire, basado en su experiencia en mediciones de calidad de aire cuenta con la competencia para ser un proveedor de ensayos de aptitud para estos ensayos. Además, al ser Instituto Designado por el Instituto Nacional de Metroología para la magnitud de cantidad de sustancia de Ozono (O3) troposférico, tiene la responsabilidad de desarrollar Estudios Colaborativos y/o Ensayos de Aptitud en dicho alcance, según la Resolución 263 de del 24 de abril de 2023. La Organización Internacional de Estandarización ISO, tiene dos normas relacionadas con estos temas que son la Norma ISO 17043:2010 Evaluación de la conformidad Requisitos generales para los ensayos de aptitud y la ISO 13528:2017 Métodos estadísticos para uso en ensayos de aptitud por comparación interlaboratorio .

El alcance propuesto comprende en este proyecto las mediciones de los gases contaminantes criterio: CO, NOx, SO2, O3. Estas mediciones se realizan en el país usando los métodos de la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos de América o por la Unión Europea. En una segunda etapa posterior se harían los protocolos correspondientes para material particulado: PM10 y PM2,5 y Black Carbon.

Este proyecto tiene un impacto nacional y en el futuro en latinoamerica, ya que este servicio no se presta en Colombia y no hay ningun proveedor de estos ensayos en America Latina.

### Descripción del problema u oportunidad a la cual responde el proyecto

Actualmente los sistemas de medición de Calidad del Aire en el país acreditados o con un Sistema de Gestión de Laboratorios basado en la norma ISO/IEC 17025:2017 no pueden cumplir totalmente con el requisito de aseguramiento de validez de resultados establecido en la ISO/IEC 17025: 2017; por no disponer de un actor competente, imparcial e independiente que evalúe la competencia en su proceso de medición. A continuación, se cita el numeral 7.7.2: El laboratorio debe hacer seguimiento de su desempeño mediante comparación con los resultados de otros laboratorios, cuando estén disponibles y sean apropiados. Este seguimiento se debe planificar y revisar y debe incluir, pero no limitarse a, una o ambas de las siguientes: a) participación en ensayos de aptitud; b) participación en comparaciones interlaboratorio diferentes de ensayos de aptitud .

Algunos laboratorios o redes de monitoreo de calidad del aire del país han solicitado al laboratorio Calaire asesoría y direccionamiento para el desarrollo de comparaciones interlaboratorios.

Al disponer de este servicio para los laboratorios y las redes de monitoreo de calidad del aire de Colombia se fortalecerá la infraestructura de calidad del país y mejorará la confiabilidad de las mediciones de calidad del aire, aportando a la adecuada toma de decisiones

### Objetivo general

Establecer un servicio de Comparaciones Interlaboratorios y/o Ensayos de Aptitud para la evaluación competente, imparcial e independiente del desempeño de los laboratorios y redes de monitoreo del país y la región que realizan mediciones en calidad del aire de los gases contaminantes,

basado en los requisitos de las normas ISO 17043:2023 y la ISO 13528:2017.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo específico	Medio de verificación
- 1.Identificar los procedimientos para la elaboración de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud en el mundo mediante un estudio bibliográfico.	Informe del estado del arte de los ensayos de aptitud y/o intercomparaciones para la matriz aire
- 2. Elaborar protocolos para las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud para cada uno de los gases contaminantes definidos en el alcance.	El procedimiento de ensayo de aptitud para cada uno de los 4 gases seleccionados: ozono, Monóxido de Carbono, Dioxido de Azufre y Óxidos de nitrógeno.
- 3.Definir la metodología estadística a ser usada como medida de comparación y desarrollar un aplicativo de análisis de datos en software libre.	Documento sobre las metodologías estadísticas de análisis de datos y y los criterios de selección de la más adecuada para los ensayos de aptitud y/o intercomparaciones. Aplicativo estadístico para análisis de los datos.
- 4.Desarrollar una prueba piloto interna para evaluar y ajustar los protocolos. y el aplicativo estadístico si se requiere.	Resultados de la prueba piloto: protocolos ajustados y los datos de la prueba piloto a ser analizados por la metodología estadística seleccionada. Aplicativo estadístico definitivo.
- 5.Integrar los protocolos de las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud al sistema de gestión del laboratorio.	Informe de la actualización del Sistema de Gestión del Laboratorio que cumpla los requisitos de las normas ISO 17025 y ISO 17043
- 6.Desarrollar el costeo del servicio, la política de precios y las condiciones de servicio de comparaciones interlaboratorio.	Matriz de costos del servicio y portafolio de servicios del Laboratorio CALAIRE incluyendo el servicio de ensayos de aptitud y /o intercomparaciones.

### RESULTADOS ESPERADOS

- 1. Análisis bibliográfico o estado del arte de los ensayos de aptitud o intercomparaciones.	1.Informe de estado del arte de las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.	3 de junio de 2024
- 2.Protocolos para los ensayos de aptitud y/o comparación interlaboratorios de los gases contaminantes criterio: Monóxido de Carbono, Ozono troposférico, Dioxido de Nitrogeno y Dioxido de azufre.	Un protocolo para las intercomparaciones entre laboratorios y/o ensayos de aptitud y cuatro procedimientos, uno para cada gas contaminante.	31 de octubre de 2024
- 3.Elaboración del Instructivo para el embalaje y transporte de los instrumentos de medición.	3.Instructivo para el embalaje y transporte de los instrumentos de medición.	31 de octubre de 2024
- 4. Realizar las pruebas piloto en concordancia con el protocolo y los procedimientos.	4.Informe de la prueba piloto interna de las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud realizadas en CALAIRE.	30 de abril de 2025
- 5.Desarrollo del Aplicativo el software libre	5.Aplicativo en software libre para la	31 de octubre de 2024

para la evaluación estadística de las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.	evaluación estadística de las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud. e informe del análisis estadístico de los resultados de la prueba.	
- 6. Elaboración del protocolo y los procedimientos finales y actualización del Sistema de Gestión de CALAIRE que incluya el servicio de ensayos interlaboratorios y/o ensayos de aptitud a la luz de las normas ISO 17025 y ISO 17043.	6. Protocolo y procedimientos finales e Informe de la actualización del sistema de gestión del laboratorio CALAIRE.	31 de octubre de 2025
- 7. Elaboración del costeo del servicio de intercomparaciones y/o pruebas de aptitud, la política de precios con las condiciones del servicio y el Portafolio de los servicios con la inclusión de la comparación interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.	7. Costeo del servicio, La política de precios con las condiciones del servicio y el Portafolio de los servicios con la inclusión de la comparación interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.	3 de noviembre de 2025

### PRODUCTOS

Producto	Descripción	Cantidad
Consultoría científico - tecnológica	Consultoría científico - tecnológica	1
Innovaciones en procesos, procedimientos y servicios	Innovaciones en procesos, procedimientos y servicios	4

### REGIÓN QUE IMPACTA EL PROYECTO

Departamento	Ciudad
Antioquia	Medellín
Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.
Valle del cauca	Cali

### PROPIEDAD INTELECTUAL

¿Considera que este proyecto puede generar uno de los siguientes activos de propiedad intelectual?	No
--	----

### BIODIVERSIDAD

¿En su investigación hará uso de los recursos de la biodiversidad colombiana?	No
---	----

### LABORATORIOS

## LABORATORIOS

Sede	Facultad	Nombre de laboratorio
Medellín	3- FACULTAD DE MINAS	710 - Calidad del Aire - CALAIRE

## CLASIFICACIÓN

Objetivo de desarrollo sostenible principal

Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos en todas las edades

Objetivos de desarrollo sostenible secundarios

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Objetivo socioeconómico

Medioambiente

## ÁREAS CIENTÍFICAS/TEMÁTICAS

Área científica y tecnológica principal - OCDE	Sub-área de la ciencia
Ingeniería y tecnología	Ingeniería ambiental
Área científica y tecnológica secundaria	Sub-área de la ciencia
Ingeniería y tecnología	Otras ingenierías y tecnologías

## PLAN GLOBAL DE DESARROLLO UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Política	Plan Global de Desarrollo 2022-2024: Proyecto cultural, científico y colectivo de nación
Elemento estratégico	Plan Global de Desarrollo 2022-2024: Proyecto cultural, científico y colectivo de nación
Línea de acción	Liderazgo académico nacional en un entorno global
Programa	Ecosistema de liderazgo público

## PALABRAS CLAVE

DIOXIDO DE AZUFRE

DIOXIDO DE NITRÓGENO

CALIDAD DE AIRE

Monóxido de carbono

### PALABRAS CLAVE

ISO 17025

ensayos de aptitud

comparaciones interlaboratorios

Metrología

ISO 17043

Ozono troposférico

### INTEGRANTES

Participante	Unidad	Vinculación	Horas/ semana	Meses	Valor (\$ dedicación)	Función	Fecha de vinculación
JENIFFER OCHOA HENAO (C - 43979648) (jechochahe@unal.edu.co)	No disponible	Contratista egresado	24	18	\$0	Velar por el cumplimiento del sistema de gestión del Laboratorio CALAIRE, por la integración del sistema en el marco de las normas ISO 17025 y 17043.	
DAVID ESTEBAN PULGARIN CALLE (C - 98666226) (depulgar@unal.edu.co)	No disponible	Contratista egresado	20	4	\$0	Costeo del servicio de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud. Definición de las condiciones de servicio y la política de precios Actualización del portafolio de servicios del laboratorio CALAIRE Divulgación del nuevo servicio	

### HISTÓRICO DEL EQUIPO DE TRABAJO

Documento	Nombre	Vinculación	Tipo de solicitud	Valor pagar	Fecha del cambio
No se encontraron solicitudes relacionadas con el equipo de trabajo.					

### PRÓRROGAS EQUIPO DE TRABAJO

Documento	Nombre	Vinculación	Valor pagar	Fecha del cambio
No se encontraron solicitudes relacionadas con las prórrogas del equipo de trabajo.				



## PRÓRROGAS EQUIPO DE TRABAJO

Documento	Nombre	Vinculación	Valor pagar	Fecha del cambio
-----------	--------	-------------	-------------	------------------

No se encontraron solicitudes relacionadas con el equipo de trabajo.

Tipo de vinculación	Cantidad	Función
Estudiante pregrado UN	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar las actividades necesarias para la definición y ejecución logística de la prueba piloto.</li> <li>-Elaborar un instructivo en cuanto a las consideraciones de empaque y transporte de los instrumentos de medición.</li> </ul>
Contratista NO egresado	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Levantar la información de los métodos de medición de los gases contaminantes criterio.</li> <li>-Determinar los requisitos de trazabilidad metrológica para las comparaciones interlaboratorios.</li> <li>-Apoyar en la definición de los criterios de aceptación de las mediciones en las comparaciones interlaboratorios.</li> <li>-Acompañar y aportar al diseño y el análisis en la selección de métodos estadísticos para la evaluación de las comparaciones interlaboratorios.</li> <li>-Determinar los modelos apropiados para la incertidumbre de los valores asignados que puedan aplicar en las comparaciones interlaboratorios.</li> <li>-Apoyar la elaboración de</li> </ul>



Tipo de vinculación	Cantidad	Función
		<ul style="list-style-type: none"> <li>los protocolos para las comparaciones interlaboratorios.</li> <li>-Apoyar la elaboración de los protocolos en cuanto a la instalación, estabilización y verificación en campo de los equipos de medición</li> <li>-Responsabilidad total sobre las actividades y operaciones técnicas.</li> <li>-Elaborar los reportes técnicos del proyecto.</li> <li>-Hacer el seguimiento de la parte técnica.</li> <li>-Realizar las mediciones de los gases contaminantes en la prueba piloto</li> <li>-Diligenciar los registros requeridos por los protocolos</li> <li>-Llevar una bitácora de los ensayos durante la prueba piloto.</li> <li>-Apoyar la evaluación y retroalimentación de los protocolos.</li> </ul>

#### INFORMACIÓN FINANCIERA

Lugar(es) de ejecución financiera del proyecto

3- DIRECCIÓN DE LABORATORIOS

#### FUENTES DE FINANCIACION

Fuente de financiación	Tipo	Naturaleza	Valor especie (\$)	Valor efectivo (\$)
CONVENIO UNAL - INM	Externa	Pública	\$0	\$299.500.000
FACULTAD DE MINAS MEDELLIN	Interna	Pública	\$101.849.700	\$0

#### PROPUESTA DE FINANCIACIÓN CÁTALOGO VIGENTE

#### PROPIEDAD DE FINANCIACIÓN CATÁLOGO ANTERIOR

Fuente de financiación	Subordinal / Rubro	Valor especie (\$)	Valor efectivo (\$)	Total (\$)
------------------------	--------------------	--------------------	---------------------	------------

## VALOR TOTAL

Valor financiado fuente externa	\$299.500.000
Valor en especie fuente externa	\$0
Valor entidades participantes	\$0
Personal docente	\$36.310.656
Personal administrativo	\$0
Contrapartida en efectivo/valor financiado interno	\$0
Contrapartida en especie fuente interna	\$101.849.700
Valor total del proyecto	437,660,356

## INFORMACIÓN ESPECÍFICA

CIUDADES

Medellín
Bogotá, D.C.
Cali

Metodología

La hipótesis del proyecto es que el Laboratorio CALAIRE tiene la competencia y capacidad necesarios para desarrollar e implementar las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud para los gases contaminantes criterio. Con la ejecución de este proyecto se demostrará dicha hipótesis por medio de la ejecución de las siguientes actividades:

- 1.Levantamiento de la información mediante la revisión bibliográfica sobre los métodos de medición de gases contaminantes y el estudio del estado del arte de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.
  - 2.Elaboración de protocolos preliminares de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud para cada gas contaminante.
  - 3.Definición de la metodología estadística a usar para las comparaciones interlaboratorio y/o ensayos de aptitud.
  - 4.Desarrollo de una prueba piloto en el laboratorio CALAIRE.
  - 5.Evaluación de los resultados de la prueba piloto.
  - 6.Retroalimentación de la metodología estadística y elaboración de la versión final de los protocolos.
  - 7.Actualización del sistema de gestión del laboratorio en concordancia con la norma ISO 17025:2017.
  - 8.Costeo del servicio de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud y establecimiento de la correspondiente política de precios.
  - 9.Divulgación del servicio entre los clientes de laboratorios y redes de monitoreo de calidad del aire.

Justificación del proyecto, que debe definir entre otros el alcance, las problemáticas que busca resolver, las necesidades que busca satisfacer, la

descripción, el tipo de servicio del laboratorio que se fortalecerá con el proyecto y la línea temática (de acuerdo con el numeral 3. Alcance), la contribución del proyecto a la reindustrialización y reactivación económica del país.

Actualmente los sistemas de medición de Calidad del Aire en el país acreditados o con un Sistema de Gestión de Laboratorios basado en la norma ISO/IEC 17025:2017 no pueden cumplir totalmente con el requisito de aseguramiento de validez de resultados establecido en la ISO/IEC 17025: 2017; por no disponer de un actor competente, imparcial e independiente que evalúe la competencia en su proceso de medición. A continuación, se cita el numeral 7.7.2: *¿El laboratorio debe hacer seguimiento de su desempeño mediante comparación con los resultados de otros laboratorios, cuando estén disponibles y sean apropiados. Este seguimiento se debe planificar y revisar y debe incluir, pero no limitarse a, una o ambas de las siguientes: a) participación en ensayos de aptitud; b) participación en comparaciones interlaboratorio diferentes de ensayos de aptitud?*

Algunos laboratorios o redes de monitoreo de calidad del aire del país han solicitado al laboratorio Calaire asesoría y direccionamiento para el desarrollo de comparaciones interlaboratorios. El laboratorio Calaire, basado en su experiencia en mediciones de calidad de aire cuenta con la competencia para ser un proveedor de ensayos de aptitud para estos ensayos. Además, al ser Instituto Designado por el Instituto Nacional de Metrología para la magnitud de cantidad de sustancia de Ozono (O<sub>3</sub>) troposférico, tiene la responsabilidad de desarrollar Estudios Colaborativos y/o Ensayos de Aptitud en dicho alcance, según la Resolución 263 de del 24 de abril de 2023. La Organización Internacional de Estandarización ISO, tiene dos normas relacionadas con estos temas que son la Norma ISO 17043:2010 *¿Evaluación de la conformidad ¿ Requisitos generales para los ensayos de aptitud?* y la ISO 13528:2017 *¿Métodos estadísticos para uso en ensayos de aptitud por comparación interlaboratorio?*.

El alcance propuesto comprende en este proyecto las mediciones de los gases contaminantes criterio: CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>. Estas mediciones se realizan en el país usando los métodos de la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos de América o por la Unión Europea. Debido a que se requiere más información de pruebas para solicitar la acreditación del servicio, el laboratorio realizará dichas pruebas en 2026 invitando a las redes de monitoreo y en 2027 iniciará el proceso de solicitar la acreditación.

Resultados esperados asociados a los servicios descritos en la justificación y a la línea temática mencionando sus respectivos entregables o soportes claramente definidos.

1. Informe de estado del arte de las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.
2. Protocolos para los ensayos de aptitud y/o comparación interlaboratorios de los gases contaminantes criterio.
3. Instructivo para el embalaje y transporte de los instrumentos de medición.
4. Informe de la prueba piloto interna de las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud realizadas en CALAIRE.
5. Aplicativo el software libre para la evaluación estadística de las comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.
6. Informe de actualización del sistema de gestión del laboratorio CALAIRE.
7. Portafolio de los servicios con la comparación interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.

Impacto esperado de la ejecución del proyecto.

Al disponer de este servicio para los laboratorios y las redes de monitoreo de calidad del aire de Colombia se fortalecerá la infraestructura de calidad del país y mejorará la confiabilidad de las mediciones de calidad del aire, aportando a la adecuada toma de decisiones.

Al poder ofrecer un nuevo servicio a los laboratorios y redes de monitoreo de calidad del aire, cuya necesidad radica en el cumplimiento de requisitos de la norma ISO 17025:2017, el laboratorio CALAIRE contará con un ingreso económico que le permitirá seguir siendo líder en el ámbito de la metrología de la matriz aire.

Principales riesgos que impactan la ejecución del proyecto, así como las actividades para su mitigación.

Se han evaluado tres riesgos usando la metodología del sistema de gestión de la UNAL. Se adjuntan las tres fichas de evaluación.

1. Protocolos requeridos para las pruebas, que no se ejecuten en los tiempos establecidos en el proyecto.
2. Equipos de calidad de aire a ser usados en las pruebas, que no se encuentren en correcto estado de funcionamiento o que inician su operación fallen.
3. Personal con competencia específicas que sean de difícil consecución en el mercado.

Plan de sostenibilidad económica, que describa cómo los impactos positivos de la propuesta perdurarán en el tiempo. El plan deberá incluir estrategias para garantizar la viabilidad económica de la propuesta durante al menos tres (3) años, indicando una estimación de costos y las fuentes de financiación.

Durante los próximos tres años las autoridades ambientales del país deberían hacer uso del servicio, a saber: La SDA de Bogotá, el SIATA de Medellín o la CAR de Cundinamarca; ya que esto les ayuda a demostrar su competencia. Sólo estas tres cuentan con cerca de 80 equipos y 12 métodos para medición de gases contaminantes criterio que pueden ser objeto de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud. Además existen en el país cerca de 50 laboratorios acreditados para las mediciones de los gases contaminantes criterio con una cantidad similar de equipos de medición. Esto indica que hay un potencial de mercado suficiente para sostener el servicio aún más considerando que CALAIRE sería el único proveedor del mismo en el país y la región andina.

Se estima que el año 1 el servicio tendrá un costo para el laboratorio de aproximadamente 270 millones de pesos. Se estima que una prueba para un solo gas para un laboratorio tenga un precio de aproximadamente 5 millones de pesos. En ese sentido con 60 pruebas se cubrirían todos los costos correspondientes. Por otra parte cualquier red de monitoreo o laboratorio tiene entre 6 y 12 métodos para medición de gases que son objeto del requisito de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud lo que da que con 10 clientes sería suficiente. Considerando que CALAIRE tiene actualmente 50 clientes que podrían usar este nuevo servicio, se concluye que la sostenibilidad está asegurada.

Se adjunta la hoja de cálculo del presupuesto del proyecto con una pestaña dedicada a la sostenibilidad del proyecto.

Estrategia de comunicación y divulgación de los resultados del proyecto, con el propósito de que la comunidad conozca el proyecto y sus aportes a la solución de problemáticas y necesidades identificadas. Consultar los productos de apropiación social de conocimiento que podrían realizarse.

El desarrollo del servicio de CIL y/o EA será divulgado a los clientes del laboratorio por diversos medios disponibles para el laboratorio CALAIRE:

- ¿Correo electrónico los clientes de la base de datos del laboratorio.

- ¿Página web del laboratorio.

- ¿Publicación del portafolio de servicios en medios digitales de la Universidad.

- ¿Participación en eventos relacionados con la medición de la calidad del aire.

Indique el nombre de los laboratorios, investigadores o grupos de investigación de la UNAL con quien realizará las alianzas estratégicas, detallando la actividad que realizará como parte de la implementación del proyecto

Grupo de investigación REDAIRE- UNAL

ADQUISICIÓN DE EQUIPOS					
Equipo	Ubicación	Responsable	Servicios	Justificación	Valor estimado
Calibrador dinámico de gases	Carrera 80 N°65-223 Bloque M3 - Sótano Exterior, Facultad de Minas	Carmen Elena Zapata Sánchez	Dilución de gases contaminantes criterio Calibración de analizadores de gases	Se necesita para la ampliación de los servicios del laboratorio	45000000
Generador de aire cero	Carrera 80 N°65-223 Bloque M3 - Sótano Exterior, Facultad de Minas	Carmen Elena Zapata Sánchez	Dilución de gases contaminantes criterio Calibración de analizadores de gases	Se necesita para la ampliación de los servicios del laboratorio	45000000

#### Tipo de servicio

c. Ensayos de aptitud.

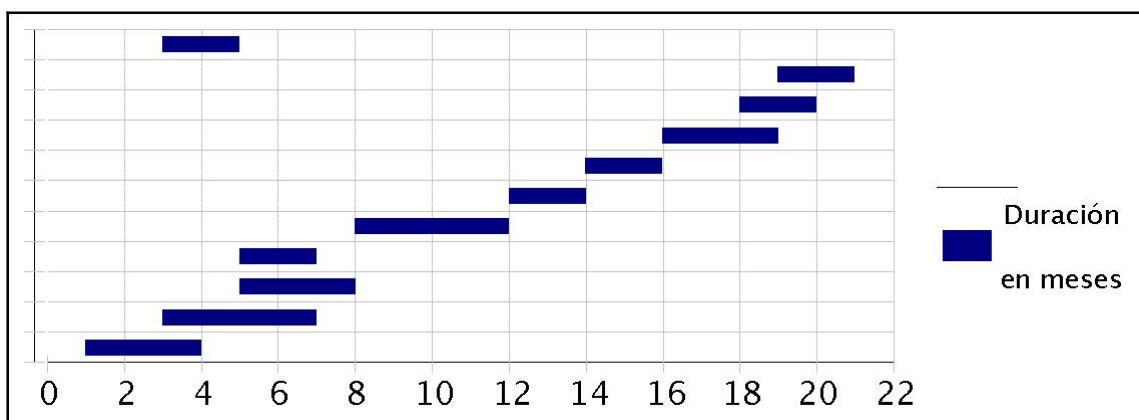
Lineas temáticas
------------------

a.Fortalecimiento de las capacidades metrológicas de los laboratorios.
--

ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA
--------------------------

Actividad	Responsable	Mes inicial	Duración
1. Levantamiento de la información mediante la revisión bibliográfica sobre los métodos de medición de gases contaminantes y el estudio del estado del arte de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud.	CONTRATISTA NO EGRESADO	1	3
3. Elaboración de protocolos preliminares de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud para cada gas contaminante.	CARMEN ELENA ZAPATA SANCHEZ	3	4
2. Capacitación en normas ISO 17043 y 13528	JENIFFER OCHOA HENAO	3	2
4. Definición de la metodología estadística a usar para las comparaciones interlaboratorio y/o ensayos de aptitud.	JENIFFER OCHOA HENAO	5	3
5. Puesta a punto de los analizadores	CONTRATISTA NO EGRESADO	5	2
6. Desarrollo de una prueba piloto en el laboratorio CALAIRE.	CONTRATISTA NO EGRESADO	8	4
7. Evaluación de los resultados de la prueba piloto.	CONTRATISTA NO EGRESADO	12	2
8. Retroalimentación de la metodología estadística y elaboración de la versión final de los protocolos.	CARMEN ELENA ZAPATA SANCHEZ	14	2
9. Actualización del sistema de gestión del laboratorio en concordancia con la norma ISO 17025:2017.	JENIFFER OCHOA HENAO	16	3
10. Costeo del servicio de comparaciones interlaboratorios y/o ensayos de aptitud y establecimiento de la correspondiente política de precios.	DAVID ESTEBAN PULGARIN CALLE	18	2
11. Divulgación del servicio entre los clientes de laboratorios y redes de	DAVID ESTEBAN PULGARIN CALLE	19	2

monitoreo de calidad del aire.



## BIBLIOGRAFÍA

- Evaluation of the Inter-Laboratory Comparison exercise for SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO and NO<sub>2</sub> (20-23 May 2019, Ispra) Barbiere M., Lagler F., Borowiak A. 2019
- Final report, Ongoing Key Comparison BIPM.QM-K1, Ozone at ambient level, comparison with NIST, (June 2019); Joëlle Viallon, Philippe Moussay, Faraz Idrees, Robert Wielgosz, James E. Norris, Joseph T. Hodges; 2019
- Guía para la selección y uso de ensayos de aptitud; INM, ONAC; 2021.
- Protocol for the Key Comparison BIPM.QM-K1, Ozone at ambient level; Joëlle Viallon
- Region 4 U.S. Environmental Protection Agency Laboratory Services & Applied Science Division Athens, Georgia; 2020

## ARCHIVOS ADJUNTOS

- Resumen\_Informe\_Final\_CVC-UNAL.pdf
- acta\_liquidaci&#305;&#305;&#305;n\_661-2014.pdf
- 18-LAC-014\_renovado\_2022.pdf
- Carta\_Aval\_Contrapartida\_Especie.pdf
- conv-laboratorios-unal-inm-2023-anexo1-portafolio-servicios.pdf
- 7.\_Acta\_de\_liquidaci&#305;n\_326\_de\_2014.pdf
- ACTA\_LIQUIDACION\_SDA-CD-20191214\_APROBADA\_DGC.pdf
- Acta-Finalizacion\_SMA.pdf
- LIQUIDACION\_20211570\_firmada.pdf
- LIQUIDACION\_20222025\_(1).pdf
- Cronograma\_y\_presupuesto\_Proyecto\_CIL\_y\_EA.xlsx

informe-tecnico-avance-final-programas-proyectos-ctei_(1).pdf
---

CERTIFICADO_AMVA_1-1-7.pdf
----------------------------

CERTIFICADO_AMVA_1-7-14.pdf
-----------------------------

CERTIFICADO_AMVA_1-14-20.pdf
------------------------------

CERTIFICADO_AMVA_1-21-26.pdf
------------------------------

Anexo_3b_calificacion_riesgo_Proyecto_Interlaboratorios.xlsx
--

Resolucion_CF_499_2010_Creacion_Lab.pdf
---

Resolucion_M.SFMi-0127_cambio_Esc_Dpto.pdf
--

Nombramiento_Carmen_Zapata_Coordinadora_Calaire.pdf
---

M.LCAFMi-002_Aval_participacion_en_convocatoria_INM-UNAL_firmada.pdf
--

ActaPazYSalvoProyectos_CEZ_2024_01_22.pdf
---

U.FT.15.001.028_Ficha_Escenario_de_Riesgos_SERVICIO_ENSAYOS_APTITUD_Riesgos.pdf
---

conv-laboratorios-unal-inm-2023-anexo2-info-financiera.xlsx
---

M.LCAFMi-006_Funcionamiento_CALAIRE_desde_2010_(3).pdf
--

Carta_Aval_Contrapartida_Especie_Corregida.pdf
--

conv-laboratorios-unal-inm-2023-anexo2-info-financiera_corregida.xlsx
---

M.LCAFMi-003_Carta_de_intencion_REDaire_UNAL.pdf
--

Yo, CARMEN ELENA ZAPATA SANCHEZ investigador(a) principal del proyecto: Implementación de ensayos de aptitud en la matriz aire. Caso gases contaminantes criterio declaro:

- Conozco los términos de referencia de la convocatoria: Convocatoria para el fortalecimiento de las capacidades metroológicas de los laboratorios de la UNAL - 2023 Alianza Instituto Nacional de Metroología de Colombia - Universidad Nacional de Colombia .
- Que junto con todos los participantes de este proyecto aceptamos y cumplimos todos los requisitos estipulados en los términos de referencia y renunciamos a cualquier reclamación por ignorancia o errónea interpretación de estos documentos

CARMEN ELENA ZAPATA SANCHEZ

---

RESPONSABLE DEL PROYECTO