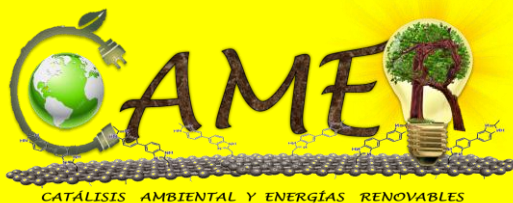




**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid



# PORTAFOLIO DE SERVICIOS

**CONSULTORIO TECNOLÓGICO  
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y ENERGÍAS  
RENOVABLES**

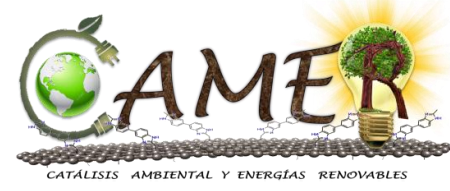
**CAMER**

2026



*Soluciones analíticas y tecnológicas para la gestión  
ambiental y el desarrollo sostenible*





## POLITÉCNICO COLOMBIANO Jaime Isaza Cadavid

### Descripción General

El Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER, creado el 20 de septiembre de 2019, es una unidad estratégica del Grupo de Investigación en Catálisis Ambiental y Energías Renovables (CAMER), adscrita a la Facultad de Ciencias y Educación del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Su propósito es articular la investigación aplicada, la extensión tecnológica y la prestación de servicios especializados en gestión ambiental, con énfasis en la gestión integral del recurso hídrico y del suelo.

El Consultorio ofrece servicios de muestreo ambiental, análisis fisicoquímicos e instrumentales, consultorías técnicas y programas de capacitación, orientados al cumplimiento normativo, la evaluación de impactos y la optimización de procesos ambientales. Opera bajo un Sistema de Gestión de Calidad alineado con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2017, asegurando competencia técnica, trazabilidad metrológica y confiabilidad analítica en sus resultados.

Sus instalaciones se encuentran en el Centro de Laboratorios y Experimentación (CLE), ubicado en la Carrera 58 No. 27 D-125, Barrio Cabañas, Bello, Antioquia, desde donde presta servicios al sector público, privado y a la comunidad en general a nivel regional y nacional.

### Misión

El Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER tiene como misión, prestar servicios de extensión poniendo a disposición del sector productivo público y/o privado y a la comunidad en general del país; la infraestructura física, recurso humano, asesoría y acompañamiento para la realización de estudios, diagnósticos, evaluaciones e investigaciones que emprendan y estén relacionadas con la gestión del impacto ambiental sobre los recursos agua y suelo y la remediación de los mismos.

### Visión

Para el año 2030, el Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER, será reconocido a nivel regional y nacional por su alto potencial humano, técnico e investigativo para la prestación de servicios y asesorías con confiabilidad, oportunidad y calidad que sean reconocidos a nivel regional y nacional en la realización de estudios, diagnósticos, evaluaciones e investigaciones relacionadas con la gestión del impacto ambiental sobre los recursos agua y suelo y la remediación de los mismos.

### Política de Calidad

El Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, brindará servicios de Análisis Fisicoquímicos de Aguas Superficiales, Residuales y Potables" basados en métodos estandarizados, soportes documentales y políticas actualizadas y enmarcadas en los requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Prueba y Calibración". Además, brindará la asesoría y acompañamiento necesario para la gestión del impacto ambiental sobre los recursos agua y suelo y la remediación de los mismos. El laboratorio contará con la infraestructura física, instrumental y personal técnico altamente capacitado, familiarizado con la documentación del sistema de calidad del laboratorio y con la implementación de las políticas y los procedimientos en su trabajo, lo que permitirá ofrecer resultados confiables, oportunos y a satisfacción de los requisitos de sus clientes. De igual forma, la Alta Dirección se encontrará comprometida con el cumplimiento de las buenas prácticas de laboratorio, con la calidad de sus servicios y direccionará sus esfuerzos hacia la mejora continua de la eficacia de su Sistema de Gestión de la Calidad.





**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid



## Objetivos de Calidad

El Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER asumirá un compromiso con la calidad de los servicios que prestará; y en este sentido definió los siguientes objetivos de calidad:

- Ofrecer servicios técnicos de alta calidad de aforo y muestreos en calidad ambiental de aguas superficiales, aguas residuales domésticas y aguas residuales no domésticas, cumpliendo con las normas de calidad establecidas con los usuarios.
- Brindar servicios de calidad de Análisis Físicoquímicos de Aguas Superficiales, Residuales y Potables para dar cumplimiento a las necesidades y compromisos pactados con los usuarios.
- Brindar servicios de asesoría y acompañamiento para la gestión del impacto ambiental sobre los recursos agua y suelo y la remediación de los mismos, de acuerdo con los compromisos pactados con los usuarios.
- Cumplir con los objetivos establecidos en los planes de capacitación del personal para afianzar sus competencias técnicas, destrezas y compromiso con la documentación, políticas y procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Direccionar las actividades que en el laboratorio se realizan enfocados a la mejora continua para asegurar la calidad de los servicios.
- Cumplir con los requisitos de nuestros clientes ofreciéndoles resultados confiables y oportunos.
- Garantizar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Laboratorio, la calidad de los servicios, la actualización permanente de las metodologías de análisis empleadas y el uso de métodos normalizados y validados.

## Nuestros Servicios

### Muestreos en Calidad Ambiental

Se prestan los siguientes servicios de aforo y muestreo en calidad ambiental de aguas superficiales, aguas residuales domésticas y aguas residuales no domésticas:

- Toma de muestra simple y medición de variables en campo: caudal, pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad, color y sólidos sedimentables.
- Toma de muestra compuesta y medición de variables en campo: caudal, pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad, color y sólidos sedimentables.
- Toma de muestra integrada y medición de variables en campo: caudal, pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad, color y sólidos sedimentables.
- Análisis físicoquímicos en aguas superficiales, aguas residuales domésticas y no domésticas.





**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid



## Consultorías

Se ofrecen asesorías tecnológicas especializadas enfocadas en las siguientes áreas:

- Análisis y evaluación de la calidad de los diferentes tipos de agua.
- Análisis y evaluación de la calidad de los diferentes tipos de suelos.
- Interpretación y cumplimiento de la normatividad ambiental a nivel regional y nacional para la destinación del recurso hídrico.
- Valoración de impactos ambientales sobre el recurso hídrico y el suelo.
- Investigación y desarrollo de tecnologías aplicadas al tratamiento y degradación de contaminantes hídricos y del suelo.
- Desarrollo y aplicación de protocolos experimentales basados en técnicas analíticas e instrumentales.
- Estandarización y acreditación de pruebas de ensayo y calibraciones.
- Modelado y simulación de los fenómenos y transformaciones fisicoquímicas y de los procesos en general utilizando herramientas computacionales, incluyendo tareas de modelado, simulación, escalado y optimización de procesos, así como técnicas numéricas y algoritmos para ejecutarlas.
- Diseño y formulación de alimentos.
- Buenas Prácticas de Manufactura.
- Buenas Prácticas de Laboratorio.
- Gestión de inocuidad alimentaria.

## Capacitaciones

Se brindan los siguientes diplomados y cursos de corta duración:

- Diplomado sobre Buenas Prácticas de Laboratorio y Manufactura.
- Diplomado en Evaluación y Seguimiento de la Calidad del Recurso Hídrico.
- Diplomado en Validación y/o Verificación de Métodos Analíticos y Cálculo de la Incertidumbre.
- Diplomado sobre Aplicación de Protocolos para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad de Aguas Residuales.
- Diplomado sobre Implementación y Seguimiento de Sistema Globalmente Armonizado en los Laboratorios de Química.
- Diplomado sobre Aplicación de Protocolos para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad de Aguas Superficiales.
- Diplomado en Técnicas de Laboratorio de Químico para Docentes de Educación Básica Secundaria.
- Diplomado sobre Manejo Integral de Residuos Químicos Generados en los Laboratorios de Química.

## Tarifas

El valor de las capacitaciones se define de acuerdo con el alcance, la intensidad horaria y los requerimientos específicos de cada programa, por lo cual será informado al momento de su programación.

En cuanto a los demás servicios, las tarifas correspondientes se presentan organizadas por tipología en las Tablas 1 a 8 del presente portafolio.





**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid



### Proceso para solicitud de servicios

Para solicitar la cotización de un servicio del Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER, el interesado deberá requerir el formato FO-ME037 a través del correo electrónico [consultoriocamer@elpoli.edu.co](mailto:consultoriocamer@elpoli.edu.co).

Una vez diligenciado con la información técnica y administrativa correspondiente (tipo de servicio, matriz, parámetros, número de muestras y datos de facturación), el formato deberá remitirse al mismo correo para la elaboración de la cotización formal y el inicio del trámite interno de programación y prestación del servicio.

### Condiciones de Envío y Preservación de Muestras

Para garantizar la integridad analítica, las muestras deben almacenarse en recipientes herméticos, fabricados en materiales inertes frente a los compuestos de interés, con el fin de prevenir pérdidas, reacciones indeseadas o contaminación cruzada. Asimismo, deben transportarse bajo condiciones de temperatura acordes con la matriz y el parámetro a evaluar, evitando alteraciones físico-químicas previas al análisis.

Para matrices o metodologías no contempladas en el presente portafolio, se recomienda consultar previamente las condiciones específicas de preservación, volumen mínimo requerido y tiempos máximos de entrega.

Todas las muestras deben estar debidamente rotuladas, indicando como mínimo el tipo de matriz, identificación del punto de muestreo y datos definidos por el cliente, asegurando la trazabilidad y la permanencia legible de la información durante todo el proceso.

### Recepción de Muestras

La recepción de muestras deberá coordinarse previamente con el responsable técnico del Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER, a través del correo [consultoriocamer@elpoli.edu.co](mailto:consultoriocamer@elpoli.edu.co) o al teléfono 452 0999 Ext. 131, con el fin de programar la fecha y hora de entrega.

Una vez confirmada la programación, las muestras podrán ser entregadas en el Bloque B, Laboratorio 22-201, Centro de Laboratorios y Experimentación, Carrera 58 No. 27 D-125, Barrio Cabañas, Bello – Antioquia, en horario de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 5:00 p.m.

Al momento de la entrega, el usuario deberá presentar el comprobante de pago correspondiente o, en su defecto, el soporte contractual previamente formalizado con el Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER, conforme a las condiciones administrativas acordadas para el inicio del proceso analítico.





## POLITÉCNICO COLOMBIANO Jaime Isaza Cadavid

### Pago de Servicios

Para el pago del servicio se requieren los siguientes datos: nombre de la empresa, dirección, nombre del cliente, número telefónico, correo electrónico del contacto, NIT o documento de identidad. Una vez el cliente suministre dichos datos, el laboratorio solicitará la emisión de la factura del servicio al Área Financiera del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. En dicha factura se indica el número de cuenta y el banco donde debe consignar. Relacionando el número de cédula o NIT del usuario, se debe entregar la constancia de pago en las instalaciones del laboratorio o enviarlo al correo electrónico: [consultoriocamer@elpoli.edu.co](mailto:consultoriocamer@elpoli.edu.co).

### Observaciones Generales

- Revisar que el método de ensayo y el rango de trabajo para cada variable de ensayo sea el apropiado a sus necesidades, conforme al proceso y la normatividad que requiere estudiar o evaluar.
- La prestación del servicio se realiza con previa programación para garantizar la capacidad operativa del laboratorio al determinar las variables de ensayo requeridas.
- La custodia de la(s) muestra(s) hasta que se entreguen en el laboratorio es responsabilidad del usuario.
- La(s) muestra(s) que ingresen en condiciones diferentes a las indicadas en la asesoría, serán procesadas solo si el personal del laboratorio lo considera pertinente o si el usuario lo autoriza por escrito.
- Toda desviación o modificación que el laboratorio considere significativa para la aclaración o entendimiento de los resultados del ensayo será informada en el Informe de Resultados.
- Durante la recepción o el trabajo de ensayo pueden presentarse interferencias o situaciones no contempladas que imposibiliten la determinación de la(s) variables solicitadas. Para estos casos se informará al cliente para decidir qué hacer con la(s) muestra(s).
- No se conservan sobrantes de muestras, excepto en los casos en que no se agote durante el trabajo de ensayo y el cliente lo solicite con antelación. Para ese caso, se conservará(n) máximo durante 15 días hábiles, contados a partir de la fecha de radicado del informe.
- El valor facturado con relación a lo cotizado puede variar de acuerdo a lo realmente suministrado por el cliente durante la recepción o lo realizado por el laboratorio durante el trabajo de ensayo.
- El tiempo de entrega de resultados establecido corresponde a 15 días hábiles después de recibir la última muestra y sólo se entregarán a la entidad responsable del pago del servicio, con la presentación del recibo de pago donde se demuestre el pago de la factura de venta por los servicios prestados (si realiza transferencia o consignación enviar el registro de pago para confirmar el estado de la factura y generar el recibo de caja).
- Si el cliente incrementa la cantidad de muestras o entrega las muestras en una fecha diferente a la programada en el contrato de ensayo, el laboratorio reasignará la fecha de entrega de resultados de acuerdo a sus necesidades para no alterar las condiciones pactadas con los demás servicios.
- Si se cancela justificadamente el servicio (parcial o total), el cliente sólo reconocerá al Politécnico Jaime Isaza Cadavid el valor correspondiente a las muestras procesadas a la fecha de suspensión del servicio.
- El Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER se abstiene de divulgar a terceros o al mismo Politécnico Jaime Isaza Cadavid, la información relacionada con el trabajo de ensayo sin previa autorización escrita del usuario.





**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid

**Tabla 1.** Ensayos fisicoquímicos en aguas superficiales, residuales domésticas y no domésticas.

| Parámetro  | Unidad                              | Método de referencia                      | Valor Unitario (\$) |
|--|-------------------------------------|---|---------------------|
| Acidez total y mineral   | mgCaCO <sub>3</sub> /L              | S.M. 2310 B                               | 17,000              |
| Alcalinidad fenolftaleína  | mgCaCO <sub>3</sub> /L              | S.M. 2320 B                               | 17,000              |
| Alcalinidad total  | mgCaCO <sub>3</sub> /L              | S.M. 2320 B                               | 17,000              |
| Bicarbonatos   | mgHCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> /L | S.M. 2320 B                               | 17,000              |
| Calcio total, Volumétrico  | mgCa/L                              | S.M. 3500 B                               | 30,000              |
| Carbonatos   | mgCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> /L  | S.M. 2320 B                               | 17,000              |
| Carbono Orgánico Total (COT)   | mgC/L                               | S.M. 5310 B                               | 142,000             |
| Cianuro (Electrodo ión selectivo) - No incluye destilación de la muestra | mgCN <sup>-</sup> /L                | S.M. 4500-CN F                            | 39,000              |
| Cloro residual   | mgCl/L                              | S.M. 4500-Cl I                            | 10,000              |
| Cloruros   | mgCl <sup>-</sup> /L                | S.M. 4500-Cl B                            | 17,000              |
| Cloruros (Electrodo ión selectivo)                                       | mgCl <sup>-</sup> /L                | S.M. 4500-Cl D                            | 39,000              |
| Color aparente   | UPC                                 | S.M. 2120 B                               | 10,000              |
| Color verdadero  | UPC                                 | S.M. 2120 C                               | 12,000              |
| Conductividad eléctrica  | µS/cm                               | S.M. 2510 B                               | 10,000              |
| Cromo hexavalente (método colorimétrico)                                 | mgCr <sup>6+</sup> /L               | S.M. 3500-Cr D                            | 52,000              |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días, DBO <sub>5</sub>                 | mgO <sub>2</sub> /L                 | S.M. 5210 B                               | 60,000              |
| Demanda Química de Oxígeno Total, DQO                                    | mgO <sub>2</sub> /L                 | S.M. 5220 C                               | 60,000              |
| Detergentes  | mgSAAM/L                            | S.M. 5540 C                               | 58,000              |
| Dureza cálcica   | mgCaCO <sub>3</sub> /L              | S.M. 3500-Ca D y 2340 C                   | 27,000              |
| Dureza total   | mgCaCO <sub>3</sub> /L              | S.M. 2340 C                               | 24,000              |
| Fosfatos totales (ortofosfatos)  | mgPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L  | S.M. 4500-P E                             | 24,000              |
| Fósforo total  | mgP/L                               | S.M. 4500-P E                             | 36,000              |
| Grasas y Aceites   | mg/L                                | S.M. 5520 D                               | 67,000              |
| Hierro divalente, método Fenantrolina                                    | mgFe <sup>2+</sup> /L               | S.M. 3500-Fe D                            | 36,000              |
| Hierro total, método Fenantrolina  | mgFe/L                              | S.M. 3500-Fe D                            | 39,000              |
| Nitratos   | mgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N/L | S.M. 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> B  | 24,000              |
| Nitratos (Electrodo ión selectivo)                                       | mgNO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> /L  | S.M. 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> D  | 39,000              |
| Nitritos   | mgNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N/L | S.M. 4500-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> B  | 24,000              |
| Nitrógeno amoniacal  | mgNH <sub>3</sub> -N/L              | S.M. 4500-NH <sub>3</sub> E               | 36,000              |
| Nitrógeno total Kjeldahl   | mgN/L                               | S.M. 4500-N <sub>org</sub> B              | 60,000              |
| Oxígeno disuelto   | mgO <sub>2</sub> /L                 | S.M. 4500-O B                             | 36,000              |
| Oxígeno disuelto   | mgO <sub>2</sub> /L                 | S.M. 4500-O G                             | 17,000              |
| pH   | U de pH                             | S.M. 4500-H <sup>+</sup> B                | 10,000              |
| Sólidos disueltos totales  | mg/L                                | S.M. 2540 C                               | 30,000              |
| Sólidos sedimentables  | mg/L                                | S.M. 2540 F                               | 12,000              |
| Sólidos suspendidos totales  | mg/L                                | S.M. 2540 D                               | 23,000              |
| Sólidos suspendidos volátiles totales                                    | mg/L                                | S.M. 2540 E                               | 30,000              |
| Sólidos totales  | mg/L                                | S.M. 2540 B                               | 24,000              |
| Sólidos volátiles totales  | mg/L                                | S.M. 2540 E                               | 30,000              |
| Sulfatos   | mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L  | S.M. 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E | 22,000              |
| Sulfuros   | mgS <sup>2-</sup> /L                | S.M. 4500-S <sup>2-</sup> E               | 39,000              |
| Sulfuros (Electrodo ión selectivo)                                       | mgS <sup>2-</sup> /L                | S.M. 4500-S <sup>2-</sup>                 | 39,000              |
| Temperatura  | °C                                  | S.M. 2550 B                               | 6,000               |
| Turbiedad  | UNT                                 | S.M. 2130 B                               | 10,000              |





**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid

**Tabla 2.** Determinación de metales y metaloides por espectroscopia de absorción atómica de llama en aguas superficiales, residuales domésticas y no domésticas.

| Parámetro  | Unidad | Método de referencia | Valor Unitario (\$) |
|--|--------|----------------------|---------------------|
| Aluminio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nitroso)                      | mgAl/L | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Aluminio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nitroso)  | mgAl/L | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Bario disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nitroso)                         | mgBa/L | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Bario total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nitroso)     | mgBa/L | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Boro disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nitroso)                          | mgB/L  | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Boro total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nitroso)      | mgB/L  | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Cadmio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                 | mgCd/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Cadmio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)             | mgCd/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Calcio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nitroso)                        | mgCa/L | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Calcio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nitroso)    | mgCa/L | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Cobalto disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                | mgCo/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Cobalto total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)            | mgCo/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Cobre disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                  | mgCu/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Cobre total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)              | mgCu/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Cromo disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                  | mgCr/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Cromo total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)              | mgCr/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Fósforo total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nitroso)   | mgP/L  | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Fósforo total (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nitroso)                          | mgP/L  | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Hierro disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                 | mgFe/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Hierro total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)             | mgFe/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Litio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                  | mgLi/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Litio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)              | mgLi/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Magnesio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                               | mgMg/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Magnesio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)           | mgMg/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Manganeso disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                              | mgMn/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Manganeso total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)          | mgMn/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Molibdeno disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nitroso)                     | mgMo/L | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Molibdeno total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nitroso) | mgMo/L | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Níquel disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                 | mgNi/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Níquel total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)             | mgNi/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Plomo disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                  | mgPb/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Plomo total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)              | mgPb/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |





**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid



**Tabla 2.** Determinación de metales y metaloides por espectroscopia de absorción atómica de llama en aguas superficiales, residuales domésticas y no domésticas.

| Parámetro  | Unidad | Método de referencia | Valor Unitario (\$) |
|--|--------|----------------------|---------------------|
| Potasio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                | mgK/L  | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Potasio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)            | mgK/L  | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Silicio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nítrico)                       | mgSi/L | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Silicio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nítrico)   | mgSi/L | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Sodio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                  | mgNa/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Sodio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)              | mgNa/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Titanio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nítrico)                       | mgTi/L | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Titanio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nítrico)   | mgTi/L | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Tungsteno disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nítrico)                     | mgW/L  | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Tungsteno total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nítrico) | mgW/L  | S.M. 3111 D          | 72,000              |
| Zinc disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Aire)                                   | mgZn/L | S.M. 3111 B          | 60,000              |
| Zinc total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Aire)               | mgZn/L | S.M. 3111 B          | 65,000              |
| Zirconio disuelto (Filtración, Llama Acetileno-Óxido nítrico)                      | mgZr/L | S.M. 3111 D          | 66,000              |
| Zirconio total (Digestión asistida por microondas, Llama Acetileno-Óxido nítrico)  | mgZr/L | S.M. 3111 D          | 72,000              |

**Tabla 3.** Ensayos espectroscópicos en muestras líquidas, gaseosas, sólidas en polvo, y películas.

| Parámetro   | Unidad | Método de referencia | Valor Unitario (\$) |
|---|--------|----------------------|---------------------|
| Análisis por espectroscopia molecular infrarroja (DRIFT) por diferentes técnicas o modos espectrofotométricos | ----   | ----                 | 140,000             |
| Análisis por espectroscopia molecular de fluorescencia  | ----   | ----                 | 150,000             |
| Análisis por espectroscopia molecular Ultravioleta Visible (UV-Vis)   | ----   | ----                 | 140,000             |
| Medición espectral UV-Vis por Reflectancia Difusa (DRS)   | ----   | ----                 | 160,000             |





**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid

**Tabla 4.** Ensayos cromatográficos en muestras líquidas y gaseosas.

| Parámetro  | Unidad | Método de referencia                           | Valor Unitario (\$) |
|--|--------|--|---------------------|
| Análisis por Cromatografía de Gases acoplada a detector de conductividad térmica (TCD) y/o detector de ionización de llama (FID)                                 | mg/L   | ----   | CONSULTAR           |
| Análisis por Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC) acoplada a detector de Arreglo de Diodos (SPD-M20A) y/o Detector Índice de Refracción (RID-20A) | mg/L   | ----   | CONSULTAR           |
| Determinación del contenido de Arabinosa en biomasa y/o residuos de biomasa por Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC)                              | mg/L   | MÉTODO INTERNO MODIFICADO DE NREL/TP-510-42618 | 350,000             |
| Determinación del contenido de Celubiosa en biomasa y/o residuos de biomasa Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC)                                  | mg/L   | MÉTODO INTERNO MODIFICADO DE NREL/TP-510-42618 | 350,000             |
| Determinación del contenido de Glucosa en biomasa y/o residuos de biomasa Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC)                                    | mg/L   | MÉTODO INTERNO MODIFICADO DE NREL/TP-510-42618 | 350,000             |
| *Determinación del contenido de Xilosa, Galactosa y Manosa en biomasa y/o residuos de biomasa por Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC)            | mg/L   | MÉTODO INTERNO MODIFICADO DE NREL/TP-510-42618 | 650,000             |

\*NOTA: el valor del contenido de Xilosa, Galactosa y Manosa se reportan como sumatoria de carbohidratos.

**Tabla 5.** Ensayos termoquímicos y energéticos.

| Parámetro  | Unidad                           | Método de referencia | Valor Unitario (\$) |
|--|----------------------------------|----------------------|---------------------|
| Análisis Termogravimétrico (TGA)   | ----                             | ----                 | 170,000             |
| Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC)  | ----                             | ----                 | 190,000             |
| Contenido de carbohidratos no estructurales en biomasa: celulosa                               | %                                | NREL/TP-510-42618    | 380,000             |
| Contenido de carbohidratos no estructurales en biomasa: hemicelulosa                           | %                                | NREL/TP-510-42618    | 420,000             |
| Contenido de carbohidratos no estructurales en biomasa: holocelulosa (hemicelulosa y celulosa) | %                                | ASTM D-1104          | 700,000             |
| Contenido de carbohidratos no estructurales en biomasa: lignina insoluble                      | %                                | NREL/TP-510-42618    | 350,000             |
| Contenido de cenizas en biomasa  | mg/L                             | NREL/TP -510-42622   | 42,000              |
| Contenido de cenizas sulfatadas  | mg/L                             | ASTM E2403-23        | 54,000              |
| Determinación del poder calorífico en materiales   | kcal/kg                          | ----                 | CONSULTAR           |
| Extraíbles de biomasa en agua  | %                                | NREL/TP -510-42619   | 110,000             |
| Extraíbles de biomasa en etanol  | %                                | NREL/TP -510-42619   | 200,000             |
| Extraíbles de biomasa en hexano  | %                                | NREL/TP -510-42619   | 390,000             |
| Grasas (extracción con éter de petróleo)   | mg/L                             | ----                 | 117,000             |
| Humedad termogravimétrica  | %                                | ----                 | 36,000              |
| Parámetros potenciométricos, amperométricos y de impedancia electroquímica                     | Corriente Voltaica<br>Impedancia | ----                 | CONSULTAR           |
| Punto de fusión  | °C                               | ----                 | CONSULTAR           |





**POLITÉCNICO COLOMBIANO**  
Jaime Isaza Cadavid



**Tabla 6.** Otros ensayos.

| Parámetro   | Unidad | Método de referencia   | Valor Unitario (\$) |
|---|--------|------------------------|---------------------|
| Análisis de grupos superficiales ácidos (carboxílicos, lactónicos y fenólicos) por el Método de Boehm | mmol/g | IEC TS 62607-6-13:2020 | 254,000             |
| Grado alcohólico en bebidas   | °      | ----                   | 24,000              |
| Grados Brix en bebidas  | °BRIX  | ----                   | 30,000              |
| Índice de refracción en materiales sólidos y líquidos   | nD     | ----                   | 30,000              |

**Tabla 7.** Servicios de preparación de muestras y procesos experimentales.

| Parámetro  | Valor Hora (\$) |
|--|-----------------|
| Digestión por microondas de sólidos, líquidos, suspensiones, dispersiones y soluciones | 75,000          |
| Extracción de aceites esenciales   | 70,000          |
| Homogenización ultrasónica de suspensiones, dispersiones y soluciones                  | 150,000         |
| Procesos químicos en sistemas de reacción de flujo continuo                            | 90,000          |
| Procesos químicos en sistemas de reacción por lotes                                    | 90,000          |

**Tabla 8.** Muestreos en aguas superficiales, residuales domésticas y no domésticas.

| Parámetro                  | Valor Unitario (\$) |
|----------------------------|---------------------|
| Muestreo completo          | CONSULTAR           |
| Muestreo compuesto en agua | CONSULTAR           |
| Muestreo integrado         | CONSULTAR           |
| Muestreo puntual en agua   | CONSULTAR           |
| Muestreo simple            | CONSULTAR           |





## POLITÉCNICO COLOMBIANO Jaime Isaza Cadavid

### CONTACTOS

Instalaciones del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid

**Consultorio Tecnológico en Gestión Ambiental y Energías Renovables CAMER:**

<https://www.politecnicojic.edu.co/consultorios-tecnologicos/6243-camer-catalisis-ambiental-y-energias-renovables>

**Correo de Contacto:** [consultoriocamer@elpoli.edu.co](mailto:consultoriocamer@elpoli.edu.co)

**Correo de Contacto Opcional:** [camer@elpoli.edu.co](mailto:camer@elpoli.edu.co)

**Teléfono de Contacto:** (+57) 310 410 6328

**Teléfono de Contacto Opcional:** (+57) 304 340 5765

**Laboratorio Ambiental de Gestión del Recurso Hídrico, Área Análisis Físicoquímicos**

Bloque B, Laboratorio 22-201

Carrera 58, No, 27 B-125, Barrio Cabañas, Bello – Antioquia

**Laboratorio Ambiental, Área Suelo-Planta**

Bloque B, Laboratorio 23-203

Carrera 58, No, 27 B-125, Barrio Cabañas, Bello – Antioquia

**Laboratorio Ambiental de Gestión del Recurso Hídrico, Área Análisis Instrumental**

Bloque B, Laboratorio 22-109

Carrera 58, No, 27 B-125, Barrio Cabañas, Bello – Antioquia

### PROFESIONALES Y LÍDERES DE PROCESOS

**Alba Nelly Ardila Arias**

Líder del Consultorio Tecnológico CAMER

[anardila@elpoli.edu.co](mailto:anardila@elpoli.edu.co)

**Juan David Valencia González**

Líder de Gestión de Calidad  
Gestión Ambiental

[juan\\_valencia64191@elpoli.edu.co](mailto:juan_valencia64191@elpoli.edu.co)

**María Camila Moreno**

Área de Espectroscopía

[maria\\_moreno64201@elpoli.edu.co](mailto:maria_moreno64201@elpoli.edu.co)

**Melanny Vélez**

Área de Análisis Físicoquímicos

[melanny\\_velez64201@elpoli.edu.co](mailto:melanny_velez64201@elpoli.edu.co)

**Hader Iván Castaño Peláez**

Área de Biotecnología

[hicastano@elpoli.edu.co](mailto:hicastano@elpoli.edu.co)

**Eliana Berrio Mesa**

Área de Cromatografía

[eliana\\_berrio27121@elpoli.edu.co](mailto:eliana_berrio27121@elpoli.edu.co)

**Santiago Bedoya Betancur**

Área de Absorción Atómica

[santiago\\_bedoya27081@elpoli.edu.co](mailto:santiago_bedoya27081@elpoli.edu.co)

**Efraín Enrique Villegas González**

Área Química Analítica

[efrainvillegas@elpoli.edu.co](mailto:efrainvillegas@elpoli.edu.co)

**Luis Alfredo Ruíz**

Área de Procesos Termoquímicos y Energéticos

[luis\\_ruiz80142@elpoli.edu.co](mailto:luis_ruiz80142@elpoli.edu.co)

**Erasmus Arriola Villaseñor**

Área de Suelos

[erasmoarriola@elpoli.edu.co](mailto:erasmoarriola@elpoli.edu.co)

