

TÉRMINOS DE REFERENCIA
SERVICIO DE CAPACITACIÓN EN IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODO DE ENSAYO Y
OPTIMIZACIÓN DE METODOLOGÍA Y VALIDACIÓN DE ELEMENTOS MAYORES POR ICP-OES-
FUSIÓN: Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Si, Ti.

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Órgano y/o Unidad Orgánica: | Dirección de Laboratorios (Meta: 0025 - Brindar apoyo al diagnóstico en laboratorio) |
| Actividad del POI | C0045 - Análisis químicos de muestras geológicas para determinar su composición elemental y multielemental |
| Denominación de la Contratación: | Servicio de capacitación en implementación de método de ensayo y optimización de metodología y validación de elementos mayores por ICP-OES-FUSIÓN: Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Si, Ti. |

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. FINALIDAD PÚBLICA (Obligatorio) |
| Con el servicio de capacitación en implementación de método de ensayo y optimización de metodología y validación de elementos mayores por ICP-OES-fusión: Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Si, Ti, programado en el PDP-2026-DL-001, busca proporcionar a los participantes asesoría técnica especializada para la planificación, ejecución y documentación de las validaciones de los métodos de ensayo por ICP-OES bajo la norma NTP-ISO/IEC17025:2017 en la matriz de minerales, para las Direcciones de Línea del INGEMMET. Además, contribuye a incrementar el conocimiento geológico para la ciudadanía en general y promover la actividad minera en el país. |
| II. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN (Obligatorio) |
| El servicio de capacitación en implementación de método de ensayo y optimización de metodología y validación de elementos mayores por ICP-OES-fusión: Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Si, Ti, tiene como objetivo principal brindar la capacitación al personal técnico para planificar, ejecutar y documentar la validación de métodos de ensayo por ICP-OES bajo la norma NTP-ISO/IEC17025:2017 en la matriz minerales, controlando las características de desempeño y cumpliendo los requisitos técnicos exigidos por INACAL. |
| III. ALCANCES DEL SERVICIO (Obligatorio) |
| La participación en la capacitación en implementación de método de ensayo y optimización de metodología y validación de elementos mayores por ICP-OES, permitirá contar con analistas aptos para realizar la implementación y validación de métodos de ensayo en matrices de aguas, suelos, rocas y sedimentos. |
| 3.1. Perfil del profesional que dictará el curso. |
| <ul style="list-style-type: none"> - Licenciado en Química o Ingeniero Químico o Químico, colegiado y habilitado. - Estudios postgrado en Minería y/o Medio ambiente. - Experto Técnico inscrito en el Padrón de Evaluadores de la Dirección de Acreditación del INACAL para laboratorios de ensayo en parámetros fisicoquímicos de agua, aire, minerales y muestreo. - Mínimo cuatro (04) servicios en la implementación y/o acreditación de la norma NTP-ISO/IEC 17025 para la determinación de metales (Cobre, Oro con ensayos al fuego) y/o humedad en concentrados de mineral y/o ensayos químicos en cemento. |
| 3.2. Contenido o temario |
| La capacitación se dividirá en cinco (05) módulos principales: |
| 1. Fundamentos del ICP-OES |

- Principios físicos de la espectrometría de emisión atómica.
- Componentes instrumentales: sistema de introducción de muestra, antorcha de plasma, óptica, detector.
- Generación y características del plasma de acoplamiento inductivo (ICP).
- Selección de longitudes de onda y líneas espectrales para elementos de interés en minerales (Cu, Fe, Pb, Zn, Au, Ag, As, etc).
- Interferencias espectrales, físicas y químicas en matrices minerales.

2. Marco normativo de la validación

- Normas aplicables: ISO/IEC 17025, ISO 17034, guías Eurachem, ISO 5725.
- Diferencia entre validación, verificación y calificación de métodos.
- Métodos normalizados vs. métodos internos (desarrollados en el laboratorio).
- Documentación requerida: protocolo de validación, informe de validación.

3. Características de desempeño

- Selectividad/especificidad: identificación y control de interferencias matriciales
- Linealidad y rango de trabajo: curvas de calibración, coeficiente de determinación.
- Límite de detección (LOD) y límite de cuantificación (LOQ): métodos de cálculo (3σ , 10σ , basado en blancos).
- Precisión: repetibilidad e intermedia (estudio con material homogéneo).
- Veracidad/Exactitud: uso de CRM, recuperación (% recovery), ensayos interlaboratorio.
- Robustez: efecto de variables instrumentales (potencia RF, flujo de nebulizador, velocidad de bomba)
- Sensibilidad y efecto matriz: uso de estándar interno y adición patrón.
Para cada Característica de desempeño, se especificará:
 - Diseño experimental.
 - Criterios de aceptación/rechazo (basados en normas o requerimientos del cliente).
 - Tratamiento estadístico de datos.
 - Casuística de desviaciones durante auditorias de acreditación/ampliación.

4. Aplicación de los resultados de la validación del método.

- En el aseguramiento de la validez de los resultados.
- En la autorización del personal.

5. Introducción a la incertidumbre de medición.

- Tipos de cálculo de la incertidumbre de medición.
- Normativa que valida el uso del método global.
- Método global aplicado a ensayo de minerales por ICP-OES.
- Casuística de desviaciones en el cálculo de incertidumbre.

3.3. Condiciones generales del servicio.

- Cantidad de participantes: **mínimo** diez (10).
- Modalidad: Presencial
- Duración: 16 horas, repartido en 4 días de 4 horas cada uno.
- Entrega de material académico digital (diapositivas, papers, entre otros).

IV. REQUISITOS DEL PROVEEDOR (Obligatorio)

El postor en su cotización debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a treinta y cinco mil cuatrocientos soles (S/. 35,400.00), por la contratación de servicios iguales o similares al objeto de la contratación, durante los 15 años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

Se consideran servicios similares a los siguientes: capacitación en fundamentos para la preparación de fusión, validación de métodos de ensayos, optimización del método en el ICP-OES, etc.

Acreditación:

La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con constancia de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago¹. En caso el postor sustente su experiencia en la especialidad mediante contrataciones realizadas con privados², para acreditarla debe presentar de forma obligatoria lo indicado en el numeral (ii) del presente párrafo; no es posible que acredite su experiencia únicamente con la presentación de contratos u órdenes de compra con conformidad o constancia de prestación.

V. SEGUROS (De Corresponder)

Para la ejecución del servicio, el proveedor deberá remitir mediante correo electrónico una vez notificado la orden de servicio:

- Nombre del personal que realizará los trabajos.
- Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) que contemple al personal que realizará los trabajos con su respectivo DNI.
- Fecha y hora que se apersonará el personal a la institución.

Asimismo, la empresa notificada deberá contar con sus instrumentos necesarios para la ejecución del servicio.

Correos electrónico de coordinación:

mmogrovejo@ingemmet.gob.pe y eloaiza@ingemmet.gob.pe

VI. PRESTACIONES ACCESORIAS (De corresponder)

No aplica.

VII. LUGAR Y PLAZO DE EJECUCIÓN (Obligatorio)

LUGAR: En las instalaciones del área usuaria, sitio en la Av. Canadá No. 1470 - San Borja.

PLAZO: Veinte (20) días calendario, contados a partir del primer día hábil siguiente de notificada la orden de servicio. Los días para la programación del servicio serán de lunes a viernes en el horario de 8:00 am a 4:00 pm, considerando de 1:00 a 2:00 pm el horario de almuerzo.

VIII. ENTREGABLES (Obligatorio)

Los entregables deberán ser remitidos, dentro del plazo de ejecución, de la siguiente manera:

- Informe técnico que contenga como mínimo los siguientes puntos:
 - La Adecuación al Uso de los Métodos Analíticos.
 - Planificación e informe de estudios de validación de métodos.
 - Blancos en la validación de métodos.
 - Formato para la planificación de métodos de ensayo.

¹ El solo sello de cancelado en el comprobante, cuando ha sido colocado por el propio postor, no puede ser considerado como una acreditación que produzca fehaciencia en relación a que se encuentra cancelado. Es válido el sello colocado por el cliente del postor (sea utilizando el término “cancelado” o “pagado”).

² Se entiende “privados” como aquellos que no son entidades contratantes.

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas de la presentación en PDF (versión final utilizada en el curso). - Certificado de capacitación y/o participación/aprovechamiento por cada participante. <p>La documentación requerida deberá ser presentada en la Mesa de Partes de la Entidad, ubicada en Av. Canadá 1470 - San Borja en horario de 8:00 am a 4:30 pm o Ventanilla virtual de la Entidad.</p> |
| <p>IX. CONFORMIDAD (Obligatorio)</p> <p>Corresponde a la Unidad de Personal, la misma que deberá ser otorgada en un plazo no mayor a siete (07) días calendario, previa opinión favorable de la Dirección de Laboratorios - Laboratorio de Química.</p> |
| <p>X. FORMA Y CONDICIONES DE PAGO (Obligatorio)</p> <p>Único pago, luego de cumplir con la ejecución del servicio, presentación de los entregables descritos en el acápite VII. y conformidad respectiva de la Unidad de Personal, previa opinión favorable de la Dirección de Laboratorios – Laboratorio de Química.</p> <p>El pago se realiza dentro de los diez (10) días hábiles siguientes de otorgada la conformidad de los servicios y es prorrogable, previa justificación de la demora, por cinco días hábiles.</p> <p>En caso de retraso en el pago por parte de LA ENTIDAD CONTRATANTE, salvo que se deba a caso fortuito o fuerza mayor, EL CONTRATISTA tendrá derecho al pago de intereses legales conforme a lo establecido en el artículo 67 de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas.</p> |
| <p>XI. CONFIDENCIALIDAD (De corresponder)</p> <p>El contratista se somete a confidencialidad y reserva absoluta en el manejo de información y documentación a la que se tenga acceso relacionada con la prestación, pudiendo quedar expresamente prohibido revelar dicha información a terceros. El contratado, deberá dar cumplimiento a todas las políticas y estándares definidos por el INGEMMET, en materia de seguridad de la información.</p> <p>Esta obligación comprende la información que se entrega, como también la que se genera durante la realización de las actividades y la información producida una vez que se haya concluido la prestación. Dicha información puede consistir en mapas, dibujos, fotografías, mosaicos, planos, informes, recomendaciones, cálculos, diagnósticos, documentos, cuadros comparativos y demás datos compilados o recibidos por el proveedor.</p> |
| <p>XII. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS (Obligatorio)</p> <p>La recepción conforme de la prestación por parte de LA ENTIDAD CONTRATANTE no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 69 de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas y el artículo 144 de su Reglamento.</p> <p>El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de un (1) año contado a partir de la conformidad otorgada por la entidad.</p> |
| <p>XIII. CONSIDERACIONES GENERALES A LOS ENTREGABLES (De corresponder)</p> <p>No aplica.</p> |
| <p>XIV. GASTOS POR DESPLAZAMIENTO (De corresponder)</p> <p>No aplica.</p> |
| <p>XV. PENALIDADES (Obligatorio)</p> <p>A. PENALIDAD POR MORA</p> <p>En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la entidad contratante le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso que le sea imputable. La penalidad se aplica automáticamente y se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:</p> |

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto}}{F \times \text{plazo}}$$

Donde F tiene el siguiente valor:

$$F = 0.40$$

Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al monto vigente del contrato, componente o ítem que debió ejecutarse o, en caso de que estos involucren entregables cuantificables en monto y plazo, al monto y plazo del entregable que fuera materia de retraso.

XVI. RESOLUCIÓN CONTRACTUAL (Obligatorio)

Cualquiera de las partes puede resolver el contrato u orden de servicio, total o parcialmente, en los siguientes casos:

- a) Caso fortuito o fuerza mayor que imposibilite la continuación del contrato.
- b) Incumplimiento de obligaciones contractuales, por causa atribuible a la parte que incumple.
- c) Hecho sobreviniente al perfeccionamiento del contrato, de supuesto distinto al caso fortuito o fuerza mayor, no imputable a ninguna de las partes, que imposibilite la continuación del contrato.
- d) Por incumplimiento de la cláusula anticorrupción y antisoborno.
- e) Por la presentación de documentación falsa o inexacta durante la ejecución contractual.
- f) Son causales de resolución de contrato la presentación con información inexacta o falsa de Declaración Jurada de Prohibiciones e Incompatibilidad a que se hace referencia en la Ley N° 31564, Ley de prevención y mitigación del conflicto de intereses en el acceso y salida de personal del servicio público. Asimismo, en caso se incumpla con los impedimentos señalados en el artículo 5 de dicha ley se aplicará la inhabilitación por cinco años para contratar o prestar servicios al Estado, bajo cualquier modalidad.

LAS PARTES proceden de acuerdo a lo establecido en el artículo 122 del Reglamento de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2025-EF.

XVII. CLAUSULA ANTICORRUPCIÓN Y ANTISOBORNO (Obligatorio)

A la suscripción de este contrato, EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber ofrecido, negociado, prometido o efectuado ningún pago o entrega de cualquier beneficio o incentivo ilegal, de manera directa o indirecta, a los evaluadores del proceso de contratación o cualquier servidor de la entidad contratante.

Asimismo, EL CONTRATISTA se obliga a mantener una conducta proba e íntegra durante la vigencia del contrato, y después de culminado el mismo en caso existan controversias pendientes de resolver, lo que supone actuar con probidad, sin cometer actos ilícitos, directa o indirectamente.

Aunado a ello, EL CONTRATISTA se obliga a abstenerse de ofrecer, negociar, prometer o dar regalos, cortesías, invitaciones, donativos o cualquier beneficio o incentivo ilegal, directa o indirectamente, a funcionarios públicos, servidores públicos, locadores de servicios o proveedores de servicios del área usuaria, de la dependencia encargada de la contratación, actores del proceso de contratación y/o cualquier servidor de la entidad contratante, con la

finalidad de obtener alguna ventaja indebida o beneficio ilícito. En esa línea, se obliga a adoptar las medidas técnicas, organizativas y/o de personal necesarias para asegurar que no se practiquen los actos previamente señalados.

Adicionalmente, EL CONTRATISTA se compromete a denunciar oportunamente ante las autoridades competentes los actos de corrupción o de inconducta funcional de los cuales tuviera conocimiento durante la ejecución del contrato con LA ENTIDAD CONTRATANTE.

Tratándose de una persona jurídica, lo anterior se extiende a sus accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o cualquier persona vinculada a la persona jurídica que representa; comprometiéndose a informarles sobre los alcances de las obligaciones asumidas en virtud del presente contrato.

Finalmente, el incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta cláusula, durante la ejecución contractual, otorga a LA ENTIDAD CONTRATANTE el derecho de resolver total o parcialmente el contrato. Cuando lo anterior se produzca por parte de un proveedor adjudicatario de los catálogos electrónicos de acuerdo marco, el incumplimiento de la presente cláusula conllevará que sea excluido de los Catálogos Electrónicos de Acuerdo Marco. En ningún caso, dichas medidas impiden el inicio de las acciones civiles, penales y administrativas a que hubiera lugar.

XVIII. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS (Obligatorio)

Las controversias que surjan entre las partes durante la ejecución del contrato se resuelven mediante Conciliación, en aplicación de lo dispuesto en el numeral 81.3 del artículo 81 de la Ley General de Contrataciones Públicas.

XIV. GESTION DE RIESGO (Obligatorio)

Las partes realizan la gestión de riesgos de acuerdo con lo establecido en la orden y los documentos que lo conforman, a fin de tomar decisiones informadas, aprovechando el impacto de riesgos positivos y disminuyendo la probabilidad de los riesgos negativos y su impacto durante la ejecución contractual, considerando la finalidad pública de la contratación.

San Borja, 9 de julio de 2026

Ing. Leonardo Edwin Loaiza Choque
Director de la Dirección de
Laboratorios
INGEMMET

Quím. Mayra Melissa Mogrovejo Roman
Laboratorio de Química
Dirección de Laboratorios
INGEMMET

Ing. Roxana Malene Mendoza Serra
Laboratorio de Química
Dirección de Laboratorios
INGEMMET