



FICHA TECNICA DE SERVICIOS TECNOLOGICOS CIPIMM

El Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica (CIPIMM), fue fundado en el año 1967 y es la institución que brinda los Servicios Tecnológicos a la Rama Minero Metalúrgica tanto en Cuba como en el extranjero con alto rigor científico y profesionalidad.

Dirección: Carretera de Varona No 12028, Km 1½, Boyeros, La Habana, Cuba. CP-11900

Directora: MSc. Ing. Marcela Figueredo Frías.

Teléfono Dirección: (53-7) 6438072.

Fax: (53-7) 6438082.

Correo Electrónico: marcela@cipimm.minem.cu

Con 50 años de experiencia, tiene como misión brindar servicios tecnológicos en:

1. **Proyectos de investigación** para el desarrollo de tecnologías apropiadas para la Industria Minero – Metalúrgica. Esas investigaciones las ejecuta a diferentes escalas:
 - a. Laboratorio.
 - b. Planta Piloto.
 - c. Semiindustrial e Industrial.
2. **Asistencia técnica** para:
 - a. Control tecnológico en plantas activas
 - b. Puesta en marcha de Plantas Industriales
 - c. Servicios de consultoría y asesoría técnica
3. **Servicios de caracterización de minerales:**
 - a. Análisis químicos.
 - b. Mineralogía.
 - c. Análisis de fases.
 - d. Desarrollo de procedimientos para análisis químicos.

Para la ejecución de estos análisis cuenta con el siguiente equipamiento:

- i. Espectrofotometría UV-Visible
- ii. Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama, horno de grafito y vapor frío
- iii. Espectrofotometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado por Inducción (ICP).

En el Anexo de esta ficha aparecen detallados los análisis que se realizan.



4. **Transferencia de tecnologías.**
5. **Elaboración de Programas de Desarrollo** de minerales metálicos y no metálicos a corto, mediano y largo plazo.
6. **Estudios Ambientales.**
7. **Otros Servicios** que brindamos:
 - a. Servicios integrales de Informática.
 - b. Servicios de Gestión de conocimientos.
 - c. Montaje de equipos de laboratorio y laboratorios completos.
 - d. Elaboración de Muestras Patrones de Referencia.
 - e. Preparación de personal técnico en las actividades relacionadas con la industria Minero-Metalúrgica.
 - f. Docencia de Pre y Postgrado.
 - g. Asesoría a Empresas productoras y exportadoras para la comercialización de sus productos.
 - h. Control externo a diferentes instituciones.
 - i. Control Tecnológico y Sistemas de Aseguramiento de Calidad.
 - j. Optimización de procesos tecnológicos.
 - k. Auditorías técnicas a Plantas en operación

Para la ejecución de estos servicios el CIPIMM cuenta con:

- **Personal altamente calificado** compuesto por:
 - 14 Investigadores Titulares y Auxiliares (senior).
 - 9 Investigadores Agregados.
 - 71 Técnicos especializados de ellos 53 universitarios.
 - 4 Doctores en Ciencias Técnicas.
 - 14 Masters en Ciencias.
 - 4 Académicos Titulares.
 - 4 Condecorados con la Orden Carlos J. Finlay, otorgada por el Estado cubano.
- **Equipamiento de avanzada**, tanto de laboratorio, como de planta piloto.
- **Acreditado su sistema de gestión de la calidad**, En el mes de Octubre fue certificado por la Oficina Nacional de Normalización el SGC implantado en el CIPIMM que satisface los requisitos establecidos en NC-ISO 9001:2008 según registro No. 023-2016.
- **Reacreditación para el análisis de productos exportables de la industria minera**, por el Órgano Nacional de Acreditación de la República de Cuba (**ONARC**), según las Normas ISO/IEC 17025:2005





Instalaciones de laboratorio

Campo de acción de nuestros servicios, recuperación, beneficio y/o producción de minerales de:

- Oro.
- Plata.
- Cobre.
- Níquel y Cobalto.
- Polimetálicos (Plomo, Zinc, Cobre).
- Otros minerales metálicos.
- Minerales Industriales:
 - Carbonato de Calcio y Cal.
 - Magnesita y Dolomita.
 - Roca Fosfórica.
 - Arena Sílice.
 - Zeolitas.
 - Bentonita.
 - Abrasivos.
 - Desarrollo de agromenas par fertilización agrícola.
 - Otros (turba,
- Carbón Activado.
- Desarrollo de productos de alto valor agregado a partir de minerales.

Ventajas de nuestros servicios:

- El cliente obtiene el resultado más rápido.
- Interrelación Cliente - Ejecutor en todo momento.
- Ajuste del programa a solicitud del cliente.
- Confiabilidad en el resultado.
- Precios competitivos.

Como solicitar y obtener nuestros servicios. Pasos a seguir:

1. Carta de solicitud a la Directora del CIPIMM.
2. Entrega de la Información mínima requerida por parte del cliente (Ver ANEXO B).
3. Presentación al Cliente del Programa de Trabajo que comprende:



- a. Alcance de los trabajos.
- b. Cronograma de ejecución.
- c. Presupuesto de los trabajos.

Este programa será entregado al cliente entre 15 – 30 días posteriores a la información solicitada en el punto 2.

4. Análisis por las partes del programa presentado.
5. Ajustes del programa de trabajo.
6. Firma del contrato por los servicios solicitados.

Nota: En caso de firmas extranjeras este proceso se desarrolla a través de la empresa negociadora de GEOMINSAL, GEOMINERA S.A.

Entre nuestros principales clientes se encuentran:

- Grupo Empresarial GEOMINSAL.
- GEOMINERA S.A.
- Grupo Empresarial CUBANIQUEL.
- Moa Nickel.
- BHP Billiton.
- CIMAV S.A. de C.V.
- SHERRIT Metals.
- TRAFIGURA.
- Cerro Matoso S.A.
- AeroNusantara.
- Northern Orion.
- CELTA BRASIL.
- EMINCAR S.A.
- ISLA DORADA S.A.
- INRH.
- MINFAR.
- SIME.
- CITMA.
- MINSAP.
- MINBAS.
- OTROS.

Para más información visite nuestro Sitio Web: <http://www.cipimm.co.cu>



FICHA TECNICA SERVICIOS TECNOLOGICOS.

SERVICIOS ANALITICOS.

DEPARTAMENTO DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

Servicios que Ofrece:



Lider en los Servicios de Análisis Químicos y de Fases.

- 50 años de trabajo en el campo de los análisis químicos y de fases relacionados con la industria minero metalúrgica
- Personal experimentado
- Equipamiento de avanzada

El trabajo de la Dirección de Caracterización de Materiales (DCM) está orientado fundamentalmente al análisis químico y de fases de:

- Minerales y productos de su procesamiento industrial
- Productos finales de la industria minera
- Productos relacionados con la contaminación ambiental y su tratamiento
- Carbón activado
- Refractarios y materias primas para su elaboración

Para ello la DCM cuenta con equipamiento apropiado para la aplicación de las siguientes técnicas de análisis:

- Espectrofotometría UV-Visible.



- Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama, horno de grafito y vapor frío.
- Espectrofotometría de Emisión Óptica con Plasma acoplado por inducción.
- Difracción de Rayos X.
- Análisis Térmico.
- Microscopía Óptica.
- Ensayo al Fuego con determinación final por Absorción Atómica o Gravimetría.
- Potenciometría de Electrodo Selectivo
- Análisis químico cuantitativos por vía húmeda (volumetría, gravimetría, etc.)

Para el análisis de estos materiales la DCM cuenta con Normas Internacionales y Extranjeras, Normas Cubanas y Normas elaboradas por nuestro Laboratorio de Desarrollo Analítico.

La DCM del CIPIMM está en proceso de Reacreditación por el Órgano Nacional de Acreditación de la República de Cuba (ONARC) de acuerdo a la ISO 17025 para el análisis de minerales, productos finales de la industria minera, análisis medioambientales y otros.

No escatimamos esfuerzos para mantener nuestros precios competitivos y satisfacer todas las demandas de nuestros clientes



Preparación de Muestras.

La preparación de muestras es un aspecto crítico para la obtención de un buen resultado analítico. El CIPIMM ofrece este servicio a través del Dpto. de Minería, donde se elaboran los esquemas de preparación apropiados para cada tipo de muestra. Una oferta de los servicios básicos que se brindan en este aspecto aparece a continuación. Para cualquier otro servicio no especificado, por favor contáctenos.

SUELOS Y SEDIMENTOS.

| |
|---|
| <p>Secado, desagregación y tamizado -80 mesh Secado, desagregación y pulverización (>95% -74 μm - 200g)</p> |
|---|

ROCAS Y TESTIGOS DE PERFORACIÓN.

| |
|--|
| <p>Preparación estándar de rocas Secado, trituración (-10), cuarteo (250g), pulverización (-150)</p> |
|--|

| |
|--|
| <p>Preparación de pulpa Secado, trituración (-10), cuarteo (1000g), pulverización (-150)</p> |
|--|

| |
|--|
| <p>Preparación con molienda intermedia Secado, trituración (-10), molienda (-80), cuarteo (250g), pulverización (-150)</p> |
|--|

| |
|---|
| <p>Preparación total Secado, trituración (-10), pulverización de la muestra completa (-150)</p> |
|---|

OTROS SERVICIOS DE PREPARACIÓN.

| | |
|--|---|
| <p>Secado de muestras excesivamente húmedas Compósito (por muestra) Secado de muestras en sacos no porosos</p> | <p>Tamizado seco en granulometrías especificadas Cuarteo Homogenización</p> |
|--|---|



Análisis de Metales Preciosos

Método de Digestión

Fusión por Ensayo al Fuego y Colección con Plomo.

EAA Espectrometría de Absorción Atómica
Au límite inferior 10 ppb

Gravimétrico:
Au > 20 g/t
Ag > 500 g/t

Concentrados y Doré
Au, Ag

ICP-AES - Espectrometría Atómica con Plasma Acoplado por Inducción
Platinoides

Au, Pt, Pd (0,1 g/t)
Pt, Pd, Ir, Ru, Rh (0,1 g/t)
Os

Otros ensayos especiales para el control tecnológico de oro y plata

EAA: (50% USD)
Ag menas y concentrados (<500 g/t)
Au soluciones cianuradas

EAA: (50% USD)
Ag, Fe, Ni, Co, Sb, As, Cu y Zn en soluciones cianuradas

ICP-AES: (70% USD)
Ag, Fe, Ni, Co, Sb, As, Cu y Zn en soluciones cianuradas:

EAA: 50% (USD)
Au y Ag en carbones cargados



Determinación de Au en muestras con oro libre.

250 g de muestra – Ensayo al fuego:

1 kg de muestra – Ensayo al fuego:

Determinación de Au extractable.

Oro extractable en medio cianuro con 30 g de muestra
(Determinación de Au por EAA en el licor).

Oro extractable en medio cianuro con 750 g de muestra
(determinación de Au por EAA en el licor) y control del
residuo por ensayo al fuego por duplicado.

Análisis Cuantitativos

Análisis multielementales

Método de Digestión:

Mezcla de ácidos (HCl-HNO₃-HF-HClO₄)

ICP-AES - Espectrometría Atómica con Plasma Acoplado por Inducción-

Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Al, Ca, Mg, K 0.01% a 15%

Na, Mo, Bi, Cd, Co, Ni, As, Sb, V 0.01% a 4.00%

EAA - Espectrometría de Absorción Atómica -

Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Al, Ca, Mg, K 0.01% a 15%



Na, Mo, Bi, Cd, Co, Ni, As, Sb, V
Ag

0.01% a 4.00%
5 ppm a 500 ppm



Análisis Cuantitativos por Vía Húmeda

SÓLIDOS

| Determinación | Método |
|----------------------|------------------------|
| Aluminio | Volumétrico |
| Arsénico | UV- visible |
| Azufre total | Gravimétrico |
| Azufre elemental | Gravimétrico |
| Calcio | Volumétrico |
| Carbón dióxido | Gravimétrico |
| Cobre | Volumétrico |
| Cobre | Electrogravimétrico |
| Cloruro | Volumétrico |
| Cromo | Volumétrico |
| Flúor | Pot. Elect. Selectivo |
| Fósforo | UV - visible |
| Galio | AA - Horno de grafito |
| Germanio | AA - Horno de grafito |
| Hierro total | Volumétrico |
| Hierro | Volumétrico |
| Humedad | Gravimétrico |
| Indio | AA - Horno de grafito |
| Insoluble en agua | Gravimétrico |
| Insoluble ácido | Gravimétrico |
| Magnesio | Volumétrico |
| Manganeso dióxido | Volumétrico |
| Mercurio | A.A. Vapor frío |
| Níquel | UV - visible |
| Níquel | Electrogravimétrico |
| Nitrógeno | Kjendhal |
| pH | Potenciométrico |
| PPI | Gravimétrico |
| Selenio | Extrac. - Abs. Atómica |
| Sílice | Gravimétrico |
| Sulfato | Gravimétrico |
| Teluro | Extrac. - UV - visible |
| Tierras raras | Gravimétrico |
| Titanio | UV - visible |
| Tungsteno | Gravimétrico |
| Uranio | Extrac. - UV - visible |
| Zinc | Volumétrico |



LÍQUIDOS

| Determinación | Método |
|----------------------|------------------------|
| Acidez | Volumétrico |
| Acido libre | Volumétrico con ajuste |
| Amonio | Volumétrico |
| Arsénico | UV – visible |
| Calcio | Volumétrico |
| Conductividad | Conductimétrico |
| Cloruro | Potenciométrico |
| Cloruro | Volumétrico |
| Cianuro | UV – Visible |
| Cobre | Volumétrico |
| Flúor | Potenciométrico |
| Fósforo | UV – Visible |
| Galio | AA – Horno de Grafito |
| Germanio | AA – Horno de grafito |
| Hierro II | Volumétrico |
| Magnesio | Volumétrico |
| Mercurio | Abs. Atóm. Vapor frío |
| Nitrógeno | Kjendhal |
| Nitrato | UV - Visible |
| Níquel | Volumétrico |
| Ph | Potenciométrico |
| Plomo | Abs. Atóm con STAT |
| Selenio | Extrac. - Abs. Atóm. |
| Silicio | Gravimétrico |
| Sulfato | Gravimétrico |
| Sulfuro | Dest.- Gravimétrico |
| Teluro | Extrac.-Abs. Atóm. |



Análisis relacionados con la contaminación ambiental en la industria minera

| Parámetro | Metales por otros métodos.) | |
|---|------------------------------------|----------------|
| | Límite de Detección | |
| | Aguas | Sólidos |
| | (mg/L) | (ppm) |
| Acidez (como CaCO ₃) | | |
| Alcalinidad | | |
| Aniones - Primer anión c/ anión adicional (Br ⁻ , Cl ⁻ , F ⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , SO ₄ ²⁻) | | |
| Cianuro Total | | |
| Nitrógeno Amoniacal | | |
| Nitrógeno total Kjendhal | | |
| pH | | |
| Sólidos disueltos | | |
| Sólidos en suspensión | | |
| DBO | | |
| DQO | | |
| Coliformes total o fecal | | |
| Coliformes total y fecal | | |
| Conductividad | | |
| Sólidos totales | | |
| Sólidos en suspensión volátiles | | |
| Turbiedad | | |
| Dureza | | |
| Aceites y grasas | | |
| Oxígeno disuelto | | |
| | Antimonio | 0.004 |
| | Arsénico | 0.001 |
| | Plomo | 0.001 |
| | Selenio | 0.004 |
| | Talio | 0.002 |
| | Estaño | 0.005 |
| | Boro | 0.001 |
| | Mercurio | 0.0002 |
| | Uranio | 0.0005 |
| | | 0.4 |
| | | 0.1 |
| | | 0.1 |
| | | 0.4 |
| | | 0.2 |
| | | 0.5 |
| | | 5 |
| | | 0.02 |
| | | 0.2 |



Cationes metálicos. Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma Inductivamente Acoplado (ICP-AES) o Absorción Atómica (EAA).

| Elemento | Límite de Detección | |
|-----------|---------------------|---------------|
| | Aguas (mg/L) | Sólidos (ppm) |
| Aluminio | 0.1 | 10 |
| Bario | 0.1 | 10 |
| Cadmio | 0.005 | 0.5 |
| Calcio | 0.1 | 10 |
| Cromo | 0.05 | 5 |
| Cobalto | 0.05 | 5 |
| Cobre | 0.01 | 1 |
| Estroncio | 0.1 | 10 |
| Hierro | 0.01 | 1 |
| Litio | 0.1 | 10 |
| Magnesio | 0.1 | 10 |
| Manganeso | 0.001 | 1 |
| Molibdeno | 0.1 | 10 |
| Níquel | 0.01 | 1 |
| Plata | 0.01 | 5 |
| Plomo | 0.05 | 5 |
| Potasio | 0.1 | 10 |
| Sodio | 0.1 | 10 |
| Vanadio | 0.2 | 20 |
| Zinc | 0.01 | 1 |

Otros Análisis Especiales

Zeolitas

| | |
|--|-------------|
| Capacidad de intercambio Catiónico Total | Volumétrico |
| Calcio Intercambiable | EAA |
| Magnesio Intercambiable | EAA |
| Potasio Intercambiable | EAA |
| Sodio Intercambiable | EAA |

Materiales Carbonáceos

| | |
|-----------------|--------------|
| Humedad | Gravimétrico |
| Cenizas | Gravimétrico |
| Materia volátil | Gravimétrico |
| Carbón fijo | |



Análisis de fases

Difracción de Rayos X semicuantitativo de zeolitas
Difracción de Rayos X con interpretación
Difracción de Rayos X sin interpretación
Difracción de Rayos X cuantitativo
Análisis Térmico con interpretación
Análisis Térmico sin interpretación
Descripción Petrográfica
Descripción Minerográfica
Análisis Mineralógico parcial
Análisis Mineralógico completo
Concentrado artificial parcial
Concentrado artificial completo
Separación líquidos densos 100-300 g
Separación Magnética manual (50 g)
Captación de Imágenes c/u

Análisis de Especiación

| Elemento | Especies |
|----------|--|
| Carbón | C _{Total} , C _{Carbonato} , C _{Orgánico} , C _{Grafitico} |
| Cobre | Cu _{Total} , Cu _{Metálico} , Cu _{Oxidado} , Cu _{Soluble ácido} |
| Cianuro | CN ⁻ _{Total} , CN ⁻ _{Libre} , SCN |
| Hierro | Fe _{Total} , FeO, Fe ₂ O ₃ , Fe _{Metálico} |
| Azufre | S _{Total} , S _{Elemental} , S ⁻² , SO ₄ ²⁻ |

:

[SERVICIOS GEOMINSAL](#)
[MENU PRINCIPAL \(HOME\)](#)

