



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Departamental de la Libertad



AMV CONSULTORES
Capacitación y Consultoría

► DIPLOMADO TEORICO-PRACTICO

ANALISIS QUIMICO METALURGICO DE MINERALES



PLAN DE ESTUDIOS

Muestreo, Preparación de la Muestra y
Determinación de Humedad en Concentrados

Análisis de minerales por ensayo al fuego

Análisis de minerales por volumetría

Análisis de minerales por absorción atómica

Pruebas metalúrgicas

Análisis Químico de Au por el Método Newmont

Análisis de Au y Ag en Bullones



El análisis químico metalúrgico de minerales es una herramienta esencial en la industria minera y metalúrgica para determinar la composición química y el contenido metálico de los minerales. Proporciona información crucial para la extracción, procesamiento y control de calidad de los minerales y los productos metalúrgicos.

DIRIGIDO A

Ingenieros Químicos, Metalúrgicos, todas las ramas de la Ingeniería, así como profesionales y estudiantes en General que quieran adquirir o ampliar sus conocimientos.

OBJETIVOS

- ✓ Conocer los fundamentos del análisis químico metalúrgico
- ✓ Ejecutar técnicas analíticas por vía clásica o instrumental.
- ✓ Aplicar procedimientos de análisis químico en el trabajo de laboratorio

CONTENIDO DEL CURSO

El presente programa de capacitación consta de los siguientes cursos los cuales han sido diseñados para que el participante pueda desde el inicio capacitarse, actualizarse y perfeccionarse en temas relativos al análisis de minerales.

I. Muestreo, preparación de la muestra y determinación de humedad en concentrados

1. Objetivos del muestreo

- Impacto del muestreo en los resultados operacionales
- Terminología técnica del muestreo y conceptos básicos
- Definición de Precisión y Exactitud
- Definición Cualitativa de Representatividad de la muestra
- Normas (JIS, ASTM, ISO)

2. Muestreo Correcto

Muestreo de materiales particulados

- Definición de muestreo equiprobabilístico
- Toma insesgada de muestras (modelos)
- Errores en la estimación de parámetros
- Tamaño mínimo de muestras
- Estrategia de muestreo (Planes de muestreo)

Errores de preparación

- Errores de contaminación
- Errores por pérdidas
- Errores por alteración de la composición química
- Errores por alteración de composición física
- Errores por interpretación de procedimientos
- Errores por fraude o sabotaje

3. Muestreo Manual

- Tipos de Dispositivos Normalizados de Muestreo
- Características de diseño y Uso (abertura, forma, tamaño, etc.)
- Cantidad de muestra
- Frecuencia de muestreo
- Muestreo de material sólido (Correas, Pilas, Camiones, etc.)

4. Muestreo Automático

- Definición de incremento
- Métodos de muestreo incremental
- Tipos de cortadores (toma de muestras automática)
- Características de diseño de los cortadores
- Divisores o reductores de muestra

5. Preparación de muestras

- Protocolos y Nomogramas de preparación
- Secado de Muestras
- Reducción de tamaño de partículas
- División de muestras
- Pesaje
- Envasado
- Control de la precisión de la preparación

Práctica en laboratorio (Virtual)

Examen final

II. Análisis de Minerales por Ensayo al Fuego

- Aspectos generales en la fundición de minerales auríferos.
- Preparación de flux. Obtención de régulo de mineral sulfurado por fundición.
- Proceso copelación. Mecanismos de reacción implicados en la obtención del doré.

Práctica en laboratorio (Virtual)

Examen final

III. Análisis de Minerales por Volumetría

Cobre por Volumetría Yodométrica – Método Indirecto

- Fundamentos
- Ataque Químicos
- Preparación de Soluciones y Reactivos
- Estandarización de las Soluciones Porcentuales y Normal
- Interferentes
- Procedimiento
- Cálculos y Expresión de Resultados
- QA/QC

Plomo y Zinc por volumetría por EDTA – Método Complexométrico

- Fundamentos
- Ataque Químicos
- Preparación de Soluciones y Reactivos
- Estandarización de las Soluciones Porcentuales y Normal
- Interferentes
- Procedimiento
- Cálculos y Expresión de Resultados
- QA/QC

Práctica en laboratorio: Análisis de Cu, Pb y Zn (Virtual)

Examen final

IV. Análisis de minerales por absorción atómica

- Fundamentos de la espectroscopia atómica
- Espectros electromagnéticos.
- Propiedades de las ondas electromagnéticas.
- Términos empleados en espectroscopia de absorción.
- Ley Lambert y Beer.
- Calibración y optimización del equipo de absorción atómica.
- Descripción de un espectrofotómetro de absorción atómica: lámparas LCH, lámparas EDL, sistema atomizador: cámara de premezcla, tipos y usos de quemadores, tipos de flama, sistema óptico.
- Relaciones entre la absorción y la concentración.
- Ley de Lambert-Beer Términos empleados en espectroscopia de absorción Ley de Lambert-Beer. Calibración y optimización del equipo de absorción atómica.
- Determinación de cobre en muestras de minerales. Curvas de calibración. Manejo manual y automático.
- Interferencias analíticas en absorción atómica Interferencias espectrales, físicas, químicas.
- Determinación de zinc y plomo.
- Técnicas de trabajo en absorción atómica: Aumento y disminución de sensibilidad.

Práctica en laboratorio - Equipo Perkin (Virtual)

- Limpieza de accesorios del equipo (Antes y después de las lecturas).
- Verificación y optimización de equipo de absorción atómica EAA
- Preparación de curvas de calibración
- Lectura de muestras.
- Cálculos y resultados.

Examen final

V. Pruebas metalúrgicas

- Introducción a las pruebas metalúrgicas.
- Introducción a los modelos geometalúrgicos.
- Protocolos de pruebas de molienda (Teoría básica: Grado de molienda, cálculo de tamaño de bola y carga moledora, análisis granulométrico y velocidad crítica a nivel de laboratorio).
- Protocolos de pruebas de flotación (Teoría básica: Tipo, reactivos, parámetros de control).
- Pruebas de flotación en laboratorio Cu, Pb y Zn - Au y Ag.
- Protocolos de pruebas de sedimentación.
- Protocolos de pruebas de cianuración en botellas y columnas (Teoría básica: Diseño experimental para desarrollo de pruebas, controles críticos en el proceso).
- Protocolos de pruebas de precipitación de metales, a partir de soluciones cianuradas.
- Protocolos de pruebas de detoxificación de soluciones cianuradas.
- Cálculos básicos en pruebas metalúrgicas.

Práctica en laboratorio (Virtual)

Examen final

VI. Análisis químico de Au por el método newmont

Práctica en laboratorio (Virtual)

Examen final

VII. Análisis de Au y Ag en bullones

Examen final

MODALIDAD

- ✓ El curso se realizará en la modalidad Online (En vivo - Plataforma Zoom), en la cual el participante podrá interactuar con los docentes de amplia trayectoria profesional.
- ✓ El participante tendrá a su disposición un Aula Virtual (Acceso ilimitado), donde podrá ingresar por medio de un Usuario y Contraseña que se le enviará a su correo electrónico, en donde encontrará las herramientas necesarias, evaluaciones continuas para consolidar los conocimientos.
- ✓ Se facilitará la descarga del material académico, como diapositivas, normativas y recursos complementarios que siempre estará disponible en nuestra plataforma virtual.

INFORMACIÓN GENERAL

- ✓ **Modalidad** : Virtual - Asíncrono
- ✓ **Duración** : 04 meses
- ✓ **Certificación** : Colegio de Ingenieros del Perú - CDLL y AMV Consultores.

**En el diploma no se menciona la modalidad de estudios.*



EXPOSITORES



Alberto Guillermo Vente Ortega

Ingeniero Químico colegiado, siguiendo una maestría en Ingeniería Industrial con mención en Gerencia de la Calidad y Productividad. Inscrito en el padrón de evaluación y expertos técnicos en la dirección de acreditación de INACAL Calificado en la categoría de Experto Técnico, Expositor en cursos de capacitación en el área de procesos y actividades aplicadas a laboratorios de ensayo implementados según la norma ISO/IEC 17025. Con más 15 años de experiencia en Gestión, Administración, Organización en planta de producción y Jefatura de Laboratorio de Ensayos en empresas Químicas, Metalúrgicas y Minería. Ejecución de auditorías internas e implementador de Sistemas de Gestión (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 17025, ISO 10251, ISO 12743, ISO 11794, ISO 12744, ISO 13292), Evaluación y manejo de datos estadísticos (Minitab, SPSS, Statgraphics), puesta en marcha de laboratorios de ensayos, experiencia de análisis en las diferentes técnicas como: Espectrofotometría de Absorción Atómica ICP, IRL, Fire Assay, Generación de Hidruros, Flow Injection Solution (Determinación de CN total, CN libre, CN Watt) . Capacitador en: Interpretación/Implementación y Auditoría en SIG, Gestión y Mapeo de Procesos, Lean Manufacturing, Mejora de procesos con Lean Six Sigma y Control de Procesos con Minitab, Gestión de Proyectos con Cran y el enfoque PM. Ha laborado como Supervisor Senior de Laboratorio Químico en la Compañía Minera Anglo American (Quellaveco) y otros.



Cristian Martin Varas Hualcas

Ingeniero Metalurgista de la Universidad Nacional de Trujillo, con conocimientos teóricos - práctico en metalurgia extractiva, laboratorio químico-metalúrgico, seguridad y medio ambiente. Con más de 08 años de experiencia en laboratorios de empresas mineras y comerciales.

Actualmente se desempeña como Jefe de Laboratorio de Labmin Perú S.A.C.



REQUISITOS DEL PARTICIPANTE

- ✓ Ficha de inscripción
- ✓ Copia simple de DNI
- ✓ Copia o imagen escaneada de ficha de matrícula o carné de estudiante (pregrado), bachiller, título profesional, según sea el caso.

PASOS PARA INSCRIBIRSE

PASO 1. Llene la ficha de inscripción

- ✓ Descargar la ficha de inscripción de nuestra página web www.amvconsultoresperu.com, rellenarla con los datos solicitados y envíela junto al voucher de depósito escaneado (Paso 2) y los requisitos del participante al correo info@amvconsultoresperu.com. Se le enviará un mensaje de confirmación indicando que su inscripción ha sido atendida.

PASO 2. Pague los derechos académicos

- ✓ Deposite en la cuenta corriente en soles o dolares a nombre de **AMV CONSULTORES S.A.C.**

> Interbank

Soles: N°. 6003005365926 CCI: 003-600-003005365926-41
Dólares: N°. 6003005365933 CCI: 003-600-003005365933-47

> VisaNet pago link

Tarjetas de crédito o débito

> Yape, Plin, Western Union, Paypal

Solicitar datos para envío



¿PORQUE ELEGIR AMV CONSULTORES?



Más de 10 años de experiencia en capacitaciones, auditorías e implementación SIG.



Tutoría permanente durante el programa de capacitación.



Staff de especialistas con experiencia 100% en campo.



Clases en vivo que quedan grabadas con acceso ilimitado.



Se facilitará las descargas de diapositivas y material complementario.

ALGUNAS DE LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN CON NOSOTROS



CERTIFICACIÓN

Los participantes que hayan cumplido con los requisitos y evaluación del curso recibirán un diploma acreditado por el **Colegio de Ingenieros del Perú - CDLL** y **AMV Consultores S.A.C.** Con una duración de 384 horas académicas y 24 créditos. En el Diploma no se menciona la modalidad de estudios.



INFORMES

Tel. 044 306991 | Cel. 983 468 139