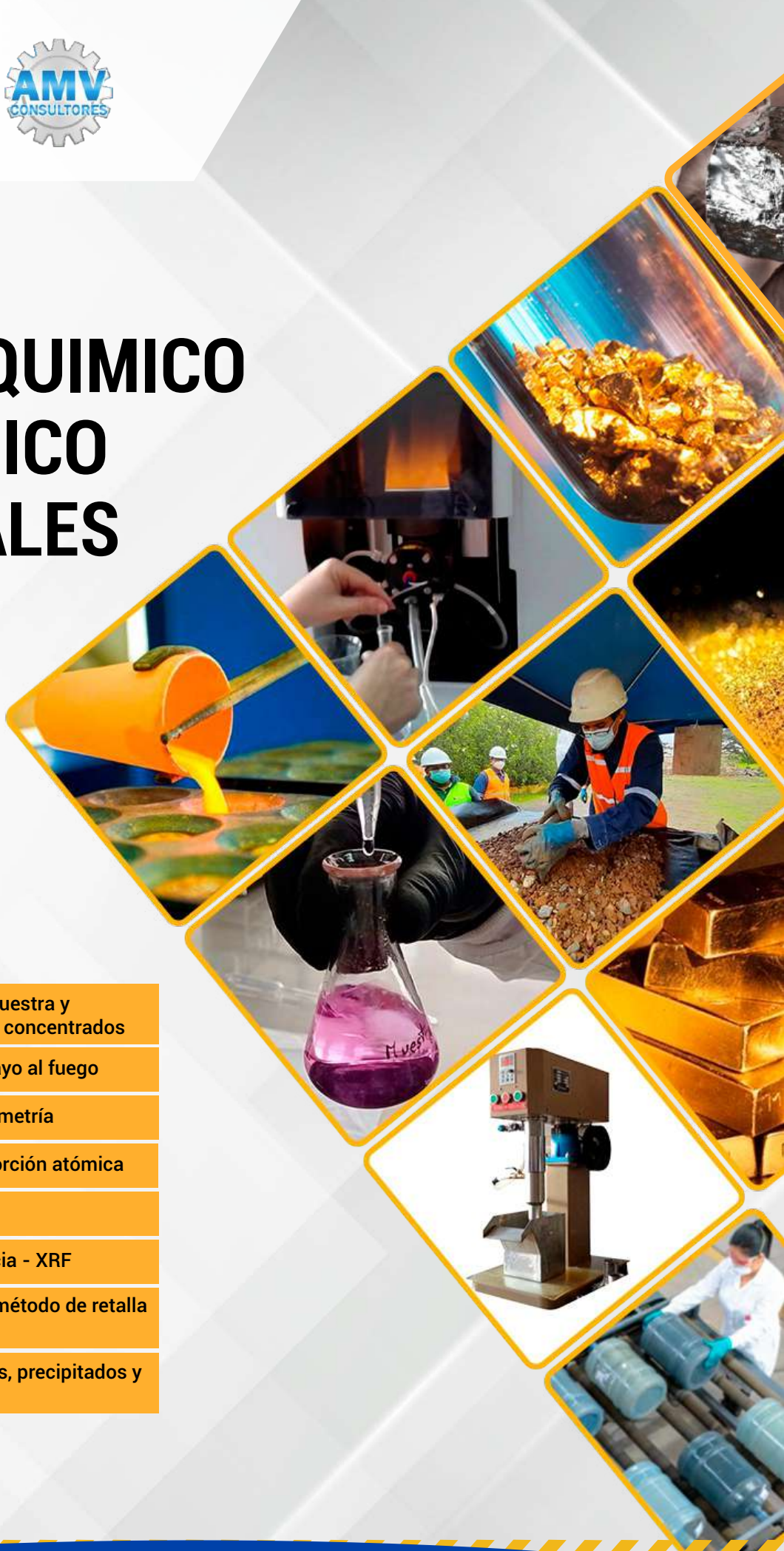
DIPLOMADO

ANALISIS QUIMICO METALURGICO DE MINERALES



PLAN DE ESTUDIOS

1. Muestreo, preparación de la muestra y determinación de humedad en concentrados
2. Análisis de minerales por ensayo al fuego
3. Análisis de minerales por volumetría
4. Análisis de minerales por absorción atómica
5. Pruebas metalúrgicas
6. Espectrometría de fluorescencia - XRF
7. Análisis químico de Au por el método de retalla (Newmont)
8. Análisis de Au y Ag en bullones, precipitados y en carbón activado

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

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

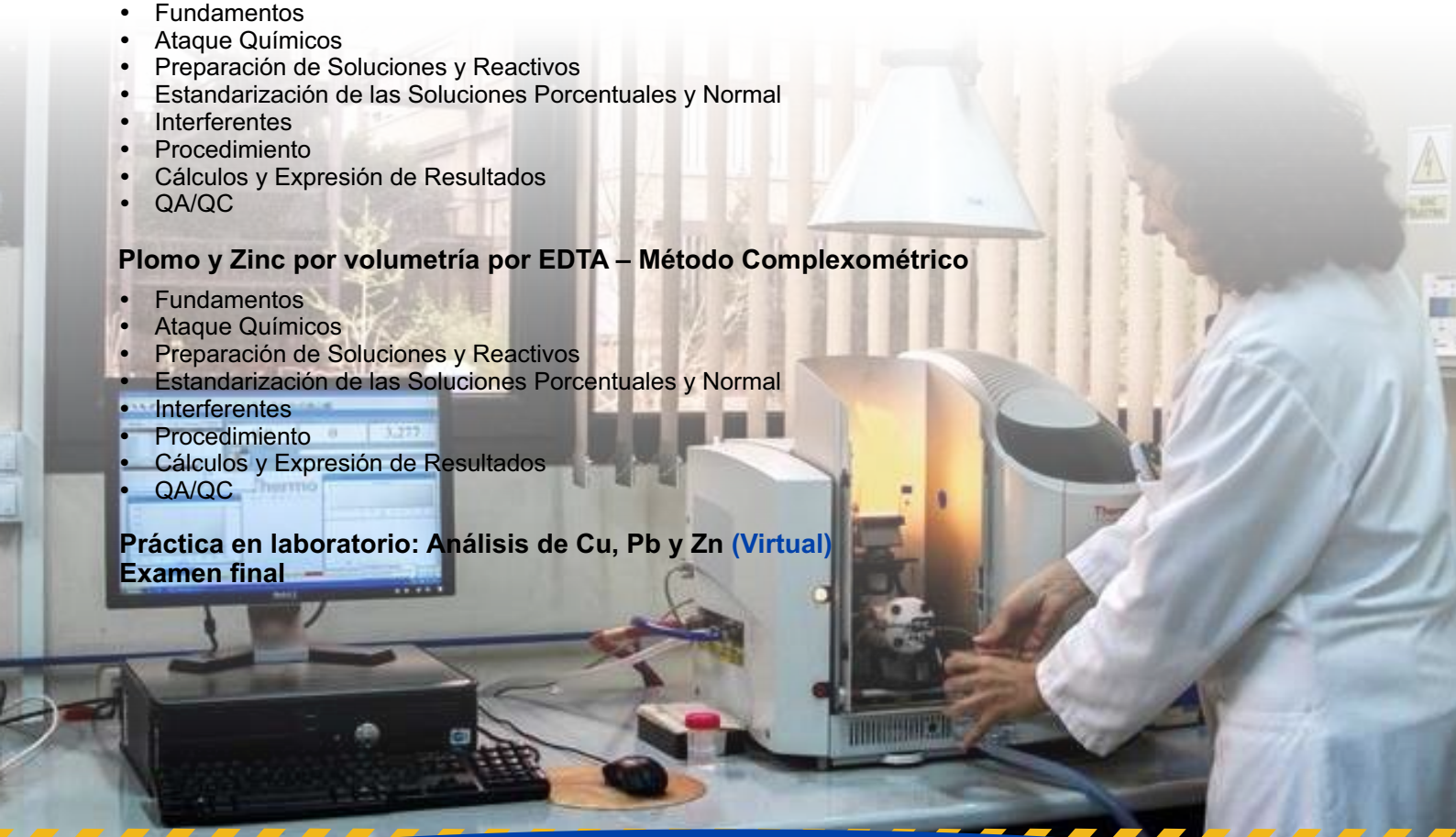
Cobre por Volumetría Yodométrico – Método Indirecto

- 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 Lambet-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 geometalurgicos.
- 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. Espectrometría de fluorescencia - XRF

Examen final

VII. Análisis químico de Au por el método de retalla (Newmont)

Examen final

VIII. Análisis de Au y Ag en bullones, precipitados y en carbón activado

Examen final

EQUIPO DE DOCENTES

Alberto Guillermo Vente Ortega

Ingeniero Químico, con más de 20 años de experiencia en campo en diferentes mineras del Perú, cuenta con 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 Inyection 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.

Víctor William Chávez Valverde

Ingeniero Químico, egresado de la Universidad Nacional Trujillo, con más de 15 de experiencia, en análisis de minerales en laboratorios comerciales y de mina.
Amplia experiencia en preparación de muestras, vía seca, tratamiento termino, concentración de minerales y análisis instrumentales.
Ha ocupados cargos desde analista y actualmente se desempeña como supervisor de laboratorio en el Grupo Minero Bonanza - Bolivia.

Michaela Agustín López

Ingeniera Química, con maestría – USMP, cuenta con más de 15 años de experiencia en laboratorios de análisis de minerales, de ensayo y calibración. Auditora Líder ISO 9001-acreditación Internacional IRCA. Cuenta con amplia experiencia e implementación en sistemas de gestión en laboratorios de ensayo y calibración ISO/IEC 17025:2017. Experto técnico de INACAL. Ha ocupados cargos de supervisión en laboratorios de la Minera Cia. Condestable, Supervisión en Fosfatos del Pacifico – Bayobar. Supervisora senior en Inspectorate Perú - Lima.

Luis Martín Villanueva A.

Ingeniero Químico con más de 15 años de experiencia en minería, procesamientos de minerales auríferos (Refractarios, Óxidos, Gravimetría), minerales polimetálicos, comercialización de minerales, análisis de minerales y pruebas metalúrgicas. Participación en pruebas Round Robin. Manejo de software estadísticos, LIMS, SAP.
Actualmente se desempeña como Jefe de Laboratorio Químico - Minera Cerro Lindo.

NOTA: No necesariamente todos los expositores mencionados participarán en el dictado del programa o sesiones por zoom, asimismo se podrá contar con la participación de otros expositores adicionales a los mencionados.

MODALIDAD

Modalidad Online

- El participante tendrá a su disposición un Aula Virtual (Acceso 24x7), 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 complementario que siempre estará disponible en nuestra plataforma virtual.

INFORMACIÓN GENERAL

- **Modalidad** : Virtual - Asíncrono
- **Duración** : 06 meses
- **Créditos** : 24
- **Horas académicas** : 384

CERTIFICACIÓN

Los estudiantes que hayan cumplido con los requisitos y evaluación del diplomado recibirán un Diploma emitido a nombre del **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.

Colegio de Ingenieros del Perú
Consejo Departamental de la Libertad
CDLL

AMV CONSULTORES
Capacitación y Consultoría

CERTIFICADO

Otorgado a:

NOMBRE DEL ESTUDIANTE

Por haber asistido y aprobado con nota 17 el **CURSO ESPECIALIZADO**:

NOMBRE DEL PROGRAMA DE CAPACITACION

Con una duración de 48 horas académicas, realizado desde el 05 de octubre hasta el 09 de noviembre del presente año.

Trujillo, 16 de noviembre de 2023

Ing. Daniel Arturo Gamboa Príncipe
DECANO
Colegio de Ingenieros del Perú - CDLL

Ing. Elvis Guevara Díaz
DIRECTOR
AMV Consultores

Registro N°: CAMV-6646

MUESTRA

REQUISITOS DEL PARTICIPANTE

- ✓ Ficha de inscripción
- ✓ Copia simple de DNI
- ✓ Copia o imágen 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** indicando en asunto: **Inscripción al diplomado: Análisis químico metalúrgico de minerales**; 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

› Izipay pago link

Tarjetas de crédito o débito

› Yape, Plin, Western Union, Paypal

Solicitar datos para envío

REGLAS DE LA ORGANIZACIÓN

- ✓ Las personas que incumplan el pago completo NO PODRAN RECIBIR EL DIPLOMA, pierden el derecho a retorno de inversión de sus mensualidades.
- ✓ El acceso al Aula Virtual será habilitado solamente a las personas que estén al día en sus pagos.
- ✓ Participantes que no paguen puntualmente, no ingresaran a las charlas de acuerdo al compromiso de pago establecido.
- ✓ Participantes que no rindan los exámenes correspondientes no se les tramitará el diploma dentro del plazo establecido.

¿PORQUE ELEGIR AMV CONSULTORES?

Más de 10 años de experiencia en capacitaciones, auditorias e

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

BARRICK
PODEROSA Compañía Minera
Minera Yanacocha
ANTAMINA
EcuaCorriente S.A.
UNTRM
LAB PERÚ MINERALS SRL
NSE
WET CHEMICAL BOLIVIA WATER ECOLOGICAL TECHNOLOGY
NETAFIM PERÚ
danper Agroindustria Socialmente Responsable
Austral Group S.A.A. Austevoll Seafood Company
PALMAS
MINERA BOROO
SGS
MINERA SAN CRISTÓBAL S.A.
VetaDorada
Minera Bateas

CONTACTO

983 468 139
info@amvconsultoresperu.com