

DIPLOMA INTERNACIONAL DE FLOTACIÓN DE MINERALES

180 HORAS

INTRODUCCIÓN

La flotación de minerales se ha convertido en el principal método de concentración en las mineras del mundo, a pesar de haberse conocido desde hace 120 años. En la práctica se han ido desarrollando una serie de mejoras y optimizaciones en los equipos (celdas), insumos (especialmente reactivos y cal), los controles manuales o automáticos, así como en la gestión de las plantas concentradoras. Este programa de alta especialización incluye cursos que toman en cuenta todas estas mejoras, pero también incluye balances, reconciliación, cálculos relevantes y las mejores prácticas en diferentes operaciones a cargo de expertos mundiales como se puede observar en 3 congresos internacionales organizados por InterMet. Con este diploma los participantes podrán tener una herramienta efectiva para aplicarla en sus centros de labores o de investigación.



Una vez más demostrando su compromiso con el desarrollo sostenible, las mejores prácticas mundiales operacionales y educacionales, la seguridad y el ambiente.

PLATAFORMAS

Las clases se realizarán en formato online siendo 13 cursos grabados

DIPLOMA INTERNACIONAL DE FLOTACIÓN DE MINERALES

MALLA CURRICULAR

N°	NOMBRE	OBJETIVOS	TEMARIO
1	OPTIMIZACIÓN EN PLANTAS DE FLOTACIÓN (grabado) Instructor: Ing. Pablo Soto		<ol style="list-style-type: none">1. Revisión conceptos generales. ¿Qué es hidrofobicidad e hidrofilidad?, ¿qué materiales flotan y cuáles no?, ¿cuáles variables se deben manejar?, ¿qué es un muestreo y como se ajusta a valores útiles?, ¿Por qué se requiere de reactivos y cuáles son éstos? Ejercicios prácticos desarrollados en conjunto con el instructor (1 hora)2. Revisión variable de flotación y su influencia en los resultados operacionales. Tiempo de flotación, porcentaje de sólidos, dosis de reactivos, pH, aireación, granulometría, etc. Ejercicio práctico desarrollado en conjunto con el instructor (1.5 horas)3. Optimización de los circuitos de flotación. Control de datos operacionales, ajuste a modelo García-Zuñiga, técnica de los "Split Factors", ajustes por método de mínimos de Legendre, determinación del tiempo óptimo de flotación, etc. Ejercicios prácticos desarrollados en conjunto con el instructor (2 horas)4. Técnicas de evaluación y selección de condiciones de operación: Evaluación de datos operacionales, necesidad y uso estadístico de

			<p>datos en línea, acciones a tomar frente a empeoramiento de resultados operacionales, etc. (2 horas)</p> <p>5. Operación de circuitos de flotación. Control de variables, mejoramiento continuo, disminución de tiempos muertos, corto-circuitos y re circulaciones dentro de la celda o columna (2.5 horas)</p> <p>6. Fundamentos físico-químico de los reactivos: Tipos de colectores y sus usos adecuados dependiendo del tipo de mineral, tipos de espumantes y sus usos adecuados dependiendo del mineral, uso de modificadores de ph y su importancia, uso de depresantes en flotación selectiva, etc. (1 hora)</p> <p>7. Ejercicios diversos y ejemplos a ser desarrollados en conjunto con el instructor. Ajustes por Legendre, la flotación como una ecuación cinética de primer orden, obtención de split factors en laboratorio y planta, optimización de circuitos por la técnica de los split factors, dimensionamiento de máquinas de flotación (2 horas). Estos ejercicios provienen de datos reales de plantas en Perú y Chile. En este curso teórico-práctico se realizará cálculos usando MSExcel , los participantes usando su laptop</p>
2	<p>I CONGRESO INTERNACIONAL DE FLOTACIÓN DE MINERALES (grabado)</p> <p>PRESIDENTE: Ing. José Manzaneda</p> <p>COMITÉ TÉCNICO</p> <p>MSc. Marcial Medina Superintendente de Metalurgia Hudbay Minerals</p>	<p>DÍA I</p> <p>SESIÓN I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Palabras de Bienvenida, Comité Organizador- - Los Puentes Lingüísticos de los Profesionales en Flotación, Jose Manzaneda - Presidente del Congreso - Análisis de Circuitos de Flotación Industrial, Juan Yianatos -Presidente del IMPC 2014 - Tecnologías de Flotación para la Recuperación de Finos y Gruesos ,Eric Wasmund -ERIEZ FLOTATION <p>SESIÓN II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de Minerales Cupríferos Provenientes del Proceso de Flotación, Diego Benites N., BISA - Optimización en la Recuperación de Óxidos Ag - Pb desde lamas en Minera los, Jose Ojeda, Glencore Iscaycruz, Quenuales - Aspectos fundamentales de la bioflotación de la hematita - Estado de la técnica, Leslie Lopez, PUC Rio de Janeiro <p>SESIÓN III</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la Recuperación de Cu con Circuitos Abiertos de Flotación, Marco Mautino, NYRSTAR - Evaluación Hidrodinámica de Celda de Flotación RCS 300, Rodrigo Nuñez, METSO 	

Ing. Vidal Mamani

Jefe de Procesos

Minera Chinalco – Toromocho

Ing. Marco Delgado

Gerente de Planta

B2Gold Corp.

- Optimización e Integración de los Circuitos de Molienda y Flotación, Erico Tabosa, METSO

SESIÓN IV

- Flotación de Finos y Gruesos Aplicada a Sulfuros de Cobre, José Concha, ERIEZ FLOTATION
- Cálculo del Caudal y Presión de Aire Requerido en un Circuito de Flotación, Michel Carlo, OUTOTEC
- Tecnología Comprobada de las TankCell® e300, Alejandro Yañez, OUTOTEC
- Un paralelo técnico entre la flotación neumática y celdas convencionales; experiencia práctica en el proceso de concentración de mineral de hierro en Samarco Mineração S.A., Evren Ören, MBE Coal & Minerals Technology GmbH
- El impacto de la frecuencia de paleteo en los resultados de una prueba de flotación, Peter Amelunxen, AMINPRO
- Optimización de la performance metalúrgica en la planta concentradora de Cerro Lindo, Gustavo De La Torre, MILPO
- Diseño Experimental en Investigación para Reemplazar Cianuro de Sodio en Flotación Pb-Zn, José Manzaneda, VOLCAN

MESA REDONDA: Progresos en controles operativos de celdas y circuitos de flotación – Comité organizador

DÍA 2

SESIÓN V

- Evolución geometalúrgica de un pórfido cuprífero, Héctor Veliz, Antofagasta Minerals
- Beneficio de Relaves en Minera Valle Aconcagua, Luis Grunewald, MINPRO Chile
- Bioflotación de la Hematita usando la Bacteria Rhodococcus Erythropolis como bioreactivo, Carlos Castañeda, PUC Rio de Janeiro
- Diseño Experimental y Microscopía: Dos Aplicaciones en Investigación Metalúrgica, Rocío Cruz / Ángel Sánchez, VOLCAN
- Efecto del Cambio de Medios Cerámicos en Molinos SMD en Cerro Corona, Hyder Mamani, GOLDFIELDS
- Puesta en Marcha del Circuito de Flotación de Cobre, Antonio Bravo/ Limdbergh Capcha, CHINALCO

SESIÓN VI

- Desarrollo y pruebas de las celdas Supercell 600 m3, Dariusz Lelinski, FLSmidth
- Aplicación de la Herramienta Solver Orientado a Balance de Materia en Plantas Metalúrgicas, Ernesto Vizcardo, UNSA
- Modelamiento Matemático de la Flotación Industrial de Minerales Mediante Split Factors, Julio Tremolada, IBEROMETEX
- Estudio de la Flotación de un Mineral de Cobre con Modelo de Klimpel Aplicando Simulación Metalúrgica, Carlos de la Torre, GMI SA Ingenieros

SESIÓN VII

- Optimización del Proceso de Flotación en Minerales con alto Contenido de Hierro: Concentradora Mallay, Jose Quijahuaman, BUENAVENTURA
- El proceso con cal apagada y su impacto en la eficiencia de la flotación y en el costo de la operación, Imman Singh, Chemco Systems
- Diseño Experimental: Regresión y ANOVA un Análisis de Significancia, Rommel Heredia, UNI

		<ul style="list-style-type: none"> - Influencia de la Calidad del Agua Basado en el Potencial Electroquímico en la Concentradora Paragsha, Luis Morales/ Luis Loayza, VOLCAN - HydroFloat®: Una Nueva Tecnología Eco-Eficiente para el Procesamiento de Oro, Jose Concha, ERIEZ FLOTATION - Estudio de Oro Refractario por Microscopia Electrónica de Barrido para Diversos Yacimientos Mineros, Jose Fernandes de Oliveira Ugarte, BISA <p>SESIÓN VIII</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programas de Prueba Integrados para Desarrollo de Diagramas de Flotación Moderna – Parte 1, Peter Ameluxen , AMINPRO - Programas de Prueba Integrados para Desarrollo de Diagramas de Flotación Moderna – Parte 2, Peter Ameluxen , AMINPRO - Comportamiento de las Burbujas en las Celdas de Flotación, Jorge Menacho, DRM - Flotación de cobre en Plantas Concentradoras de la Región Atacama, Osvaldo Pavez, Universidad de Atacama - Opciones Tecnológicas para mejorar la Productividad en la Industria Minera de Cobre en el Presente, DRM
3	<p>FLOTACIÓN DE PLANTAS DE MOLIBDENO: DISEÑO, PUESTA EN MARCHA, OPERACIÓN Y CONTROLES OPERATIVOS (grabado) Instructor: Ing. Pablo Soto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría de la flotación. - Cálculos involucrados en flotación. - Teoría de los split factors. - Balance ajustado de materiales. - Efectos de la flotación selectiva de molibdeno e impacto en el proceso general. - Diseño y dimensionamiento de equipos. - Restricciones de operación. - Variables operacionales en la flotación de Mo. - Reactivos utilizados y pH de operación. - Riesgos involucrados. - Consumo de energía e interacciones. - Ejercicios prácticos (En Excel). - Puesta en Marcha, Operación de Celdas columna, Controles operativos, Manejo de variables, etc. - Comisionamiento, puesta en marcha y ramp up hasta alcanzar la producción de diseño. - Casos de estudio comparativos: Divisiones Chuquicamata, El Teniente y Andina de Codelco-Chile, Planta Las Tórtolas de Angloamerican, Planta Doña Inés de Collahuasi.y Planta Las Bambas.

4 FLOTACIÓN CON 3 SIMULADORES DE PROCESOS (grabado)

Instructor: [Ing. Carlos De La Torre](#)



- Fundamentos de la concentración de minerales por Conminución previo al proceso de flotación. Fundamentos y justificación de la concentración de minerales Operaciones previas a la concentración por flotación: Trituración-Molienda – Clasificación. Tamaño de liberación, concentración por flotación. Concepto de Angulo de contacto, tamaño de burbuja e hidrofobicidad de un mineral.
- Flotación a nivel laboratorio. Flotación en celdas de laboratorio de un mineral de cobre. Preparación y dosificación de cada reactivo.
- La flotación de los minerales- Fundamentos y mecanismo. Cinética de flotación. Variables, parámetros y efectos en flotación. Balances metalúrgicos Reactivos de flotación. Tipos y efectos de su dosificación. Selección de reactivos.
- Flotación de sulfuros. Acondicionamiento del mineral y dosificación de reactivos.
- Celdas de flotación. Operación y mecanismo de flotación en una celda. Diseño y tipos de celdas: Mecánicas y neumáticas. Celdas de gran volumen. Celdas columna. Operación, mecanismo y variables.
- Flotación diferencial. Flotación de un mineral polimetálico de cobre, plomo, zinc. Balance de materiales. Revisión de modelos y diversos casos.
- Circuitos de flotación. Flotación Rougher, Cleaner, Scavenger. Flotación de un solo producto y flotación diferencial. Flow sheets de plantas metalúrgicas. Balances Metalúrgicos: Balance de materia: cálculo de recuperaciones y ratios de concentración.
- Flotación columnar-Flotación de un mineral en celda columna. Balance de materiales.
- Laboratorio –Taller
 - Modelado de cinética de flotación, curvas de recuperación/tiempo modelos de García-Zuñiga y Klimper, desarrollo de
 - modelos con Ms Excel y la herramienta solver.
 - Desarrollo de circuitos de flotación con programas Metsim , Modsime entre otros. Interpretación de resultados.

			<ul style="list-style-type: none"> • Casos reales de plantas de flotación de Oro, plomo, zinC, cobre y Moly, evaluación de criterios de diseño y balance metalúrgico del proceso.
5	ASPECTOS PRÁCTICOS EN LA FLOTACIÓN DE MINERALES (grabado) Instructor: Ing. Pablo Soto		<ul style="list-style-type: none"> - Revisión conceptos generales - Revisión modelos de flotación - Optimización circuitos de flotación - Técnicas de evaluación y selección de condiciones - Operación de circuitos de flotación - Fundamentos físico-químicos y reactivos de flotación - Ejercicios y ejemplos
6	AJUSTES BALANCES Y RECONCILIACIÓN EN FLOTACIÓN DE MINERALES (grabado) Instructor: Ing. Ernesto Vizcardo	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir conocimiento intermedio/Avanzado del uso de MS Excel aplicado a ajustes en balance de flotación de minerales. - Aprender el uso de funciones matriciales y/o herramientas de optimización para balances en flotación de minerales. - Utilizar las técnicas matemáticas para la reconciliación metalúrgica en flotación con el uso del Ms Excel. 	CINÉTICA DE FLOTACIÓN <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de datos metalúrgicos (leyes) con Filtros / Filtros Avanzados. - Tratamiento de datos metalúrgicos (leyes) con Tablas Dinámicas (Table Pivot)/Grafico Dinámicos. - Teoría de flotación de minerales. - Herramienta Solver para: Flujo Tapón de Primer Orden, Método de Agar, Modelo de Mezclado Perfecto, Modelo de Klimpel, Modelo de Kelsall, Modelo Modificado de Kelsall, Modelo Gamma, Celda en Operación Continua. AJUSTES METALÚRGICOS EN CELDAS DE FLOTACION (RECONCILIACION) POR MATRICES /SMITH ICHIYEN <ul style="list-style-type: none"> - Funciones matriciales del Ms Excel. - Ajuste por Balance Nodal en circuitos de flotación. - Ajuste por Balance por iteración. - Balances Metalúrgico con el Método matricial de Smith – Ichiyen para sistemas: Rougher, Scavenger, Cleaner. - Balances Metalúrgico parasistemas Cu-Mo, Sistemas Cu-Mo-Zn-Pb. - Aplicación de VBA (Visual Basic for Applications). - Introducción a la Herramienta Solver, para reconciliación en dos productos – un relave, para tres productos – un relave, para cuatro productos un relave. uso de VBA (Visual Basic for Applications). - Ejercicios de aplicación.

			<p>AJUSTES METALÚRGICOS POR EL MÉTODO DE MULTIPLICADORES DE LAGRANGE / MÍNIMOS CUADRADOS/OTRAS TÉCNICAS DE AJUSTES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corrección de Datos por Ensayes (Reconciliación) por Mínimos Cuadrados. - Corrección de Datos por Ensayes (Reconciliación) por: <ul style="list-style-type: none"> • Método de Error de Flujo Másico • Método de lagrange • Método de la Solución Analítica • Método por Montecarlo • Aplicación de VBA Excel (Visual Basic for Applications) • Dimensionamiento de celdas de flotación con funciones de Base de datos/Funciones de Búsqueda.
7	<p>II CONGRESO INTERNACIONAL DE FLOTACIÓN DE MINERALES (grabado)</p> <p>PRESIDENTE Dr. Janusz Laskowski</p> <p>COMITÉ TECNICO</p>	<p>DÍA I</p> <p>SESIÓN I</p> <ul style="list-style-type: none"> - El efecto del agua de proceso con alta concentración de electrolito en circuitos de procesamiento de minerales. Janusz Laskowski. University of British Columbia. - Metalurgia de Pórfidos de Cobre-Arsénico-Oro-Molibdeno de Perú. Enrique Echegaray. CMPE Ingeniería S.A.C. - Modelamiento, Control y Automatización de celdas de flotación de Minerales sulfurados. Carlos De La Torre. GMISA - El papel de las nanoburbujas en la flotación de minerales y remoción de reactivos residuales. Jorge Rubio. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. - Reemplazo Parcial NaSH en Flotación selectiva del Cobre & Molibdeno. Alexis Campos. Cytec. - Proyecto de excelencia operativa en la Planta Concentradora mediante Six Sigma. Amador Soto. Over Result Consulting. <p>SESIÓN II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelamiento geometalúrgico, su interacción con modelos planta y la importancia de una conciliación final. Romke Kuyvenhoven. Empirica Consultores. - Nuevas técnicas e innovaciones en geometalurgia . Peter Amelunxen / Luis Panduro. Aminpro. - La importancia de los medios de molienda en el subsiguiente beneficio de minerales sulfurados por Flotación: desde pruebas de laboratorio hasta Planta. Simon Jacques. Magotteaux. - Avances y Desafíos en la Depresión de Talco y Flogopita (MgOx y Fluor). Hilario Gorvenia / Antonio Bravo. Chinalco Unidad Minera Toromocho. - Comisionamiento y Puesta en Marcha de Celdas de 600m³ . Vladimir Gonzales. FLSmidth. - Nuevos conceptos para la flotación de mineral de zinc. Juan Manuel Rodriguez. Flottec - Diamond. - Auto Análisis de un Gerente de Venta de Reactivos Químicos para la Minería. Miguel Lanza. Diamond. <p>SESIÓN III</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización del Proceso de Flotación Industrial a partir de relaciones Tamaño-Liberación. Juan Yianatos. Universidad Federico Santa María. - Avances en la Química de Flotación: productos alternativos al Xantato. Nefer Valenzuela. Clariant. - Separación de talco y pirofilita desde Molibdenita. Sergio Castro. Castro Ingeniería. - Chancado y Flotación: Un enfoque holístico a la Optimización de Procesos. Americo Zuzunaga. Aminpro. - Flotación de Partículas Gruesas: Avances hacia la nueva era de la flotación. Jose Concha. Eriez Flotation. - Flotación de Partículas Gruesas en la Celda Novacell. Graeme Jameson. University of Newcastle <p>DÍA II</p> <p>SESIÓN IV</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soluciones en selectividad frente al incremento en la presencia de especies de Hierro en las Plantas Concentradoras. Carmina Quintanar. Cytec. - La carboximetilcelulosa (CMC) como depresor PbS en el procesamiento de los concentrados bulk Pb –Cu. Alejandro López Valdivieso. UASL. - Una comparación entre modelos fenomenológicos para la simulación de procesos de flotación. Peter Amelunxen. Aminpro. - Depresión Inadvertida de Molibdenita por Floculantes Residuales. Janusz Laskowski / Sergio Castro. University of British Columbia / Castro Ingeniería. - Flotación de Estaño en Minera San Rafael. Valentín Jove. MinSur. - Flotación de minerales de cobre a escala piloto. Eloy Roman. Certimin. - Flotación y el Impacto Económico en Panamerican Silver Minera Argentum S.A. Alex Jaramillo. Minera Argentum, Panamerican Silver. <p>SESIÓN V</p> <ul style="list-style-type: none"> - Combinando la experticia en molienda, química y metalurgia para impulsar el rendimiento en Planta. Xavier Boreux. Magotteaux. - Separación sólido-líquido por fuerza centrífuga, recuperación de concentrados finos. Christian Vilchez Rojas. Flowmach. - Flotación: Necesidades y esfuerzos de Minera Volcan. José Manzaneda. Minera Volcan. - Avances en la Optimización del proceso de Flotación en GoldFields Minera Cerro Corona. Hyder Mamani. Minera Goldfields. - Evaluación de Dispersante para Contrarrestar Pérdidas en Flotación de Cu. Hernando Valdivia. Minera Antamina. - La Celda Jameson para la separación de Metales Base. Graeme Jameson. University of Newcastle.
8	<p>PROGRAMA AVANZADO EN FLOTACIÓN DE MINERALES (grabado) Instructor: Ing. Juan Anes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proveer a los profesionales de la minería conocimientos de avanzada para la flotación de minerales sulfurados y oxidados que pueden ser aplicados en la flotación de metales base tales como Cu, Ni, Pb, Mo y en la flotación de Au, Ag, Pt, Pd y Cr. <p>I. Mecanismos de Interacción de Espumantes y Colectores y Control de Circuitos de Flotación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Burbujas y sus interacciones. - Entendiendo a las Partículas: Rol de los colectores. - Interacciones entre partículas y burbujas. - Cinética de flotación.

			<ul style="list-style-type: none"> - Control de los circuitos de flotación. II. Escalamiento de Laboratorio a Planta y Generación de Criterios de diseño. - Técnicas usadas en la flotación de laboratorio. - Pruebas sencillas, Ciclos abiertos, ciclos cerrados: Desarrollo de diagramas de flujo usando pruebas de flotación. - Modelos de Flotación más usados ☑ Escalamiento desde laboratorio a planta piloto y a planta. - Caracterización Planta. - Generación de Criterios de diseño. - Balances Metalúrgicos.
9	<p>III CONGRESO INTERNACIONAL DE FLOTACIÓN DE MINERALES (grabado)</p> <p>PRESIDENTE Ing. Percy Ponce</p> <p>VICEPRESIDENTES</p> <p>Ing. José Pariona Superintendente de Metalurgia Toromocho Minera Chinalco</p> <p>Ing. Carlos Orihuela Superintendente de Planta Minera Shougang Perú</p> <p>Ing. Eric Ruiz Superintendente de Operaciones Planta MMG Las Bambas</p> <p>MSc. Ing. José Manzaneda</p>	<p>SESIÓN INAUGURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Palabras del Comité Organizador - Clasificación colectiva basado en sensores para mejorar el proceso en la operación y el control de la ley. Dr. Bern Klein. University of British Columbia, Canadá. - Metodología para Evaluar los Beneficios del Control de Molienda Utilizando Tecnología PST para Medición Precisa de Tamaño de Partículas en Línea. Ramón Urquiola. Cidra Minerals Processing. - Mantener la eficiencia de molienda y el rendimiento del molino a medida que se desgastan los revestimientos. Olav Mejia. Allnorth Consulting. UBC. - Tratamiento de aguas residuales de molienda de sulfuro de plomo y zinc mediante flotación con aire disuelto, para reutilización de agua. Jorge Rubio. Universidade Federal do Rio Grande do Sul <p>SESIÓN II: CELDAS DE FLOTACIÓN Y EQUIPOS DE PROCESO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Columna de flotación: aporte al proceso y aspectos claves de diseño y operación. Rodrigo Nuñez. METSO. - Concepto de flotación MixedCircuit™ MixedRow™. Vladimir Gonzales. FLSmidth. - Diseño de Circuitos de Flotación Eficientes Mediante el Uso de la Celda Jameson. Rodrigo Araya. Virginia Lawson. Glencore Technology. - Uso de la Flotación de Partículas Gruesas para la Pre-Concentración de Minerales de Cobre Baja Ley. José Concha. ERIEZ. - La aplicación del método Taguchi para el control y optimización de un circuito rougher de flotación Cu-Mo. Miguel Mayta. Univ San Agustín. Southern Perú. <p>SESIÓN III: REACTIVOS DE FLOTACIÓN I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación Industrial de AERO® 7260HFP como reemplazo parcial del NaSH en la Flotación Selectiva de Cu-Mo. Alexis Campos. Solvay. - Validación de Resultados a Nivel Laboratorio de Flotación de Sulfuros y Óxidos de Cobre Usando Técnicas de Flotación de Ciclo Abierto con Productos Finales. Ramón Sotomayor. RESCO. 	

Consultor en Procesamiento de Minerales

Ing. Hernando Valdivia

Superintendente de Metalurgia

Concentradora

Compañía Minera Antamina

- Danafloat Colectores para Flotación y Espumantes. Jorge Jimeno Hernández. Cheminova Danafloat.
- Innovación, desarrollo de reactivos de flotación y pruebas en planta. Rodolfo Conocc Estrella. Royal Chemical.
- Depresor ORFOM[®] D8 en la separación de cobre/molibdeno. Benigno Ramos. Chevron Phillips Chemical.

SESIÓN IV: PLANTAS I

- Uchucchacua - evolución en la flotación en 42 años de operación. Juan Ayala. Royer Rodas. Cía. de Minas Buenaventura - Uchucchacua.
- Efecto del tamaño de partícula en la flotación columnar. Percy Rojas. Minera Chinalco.
- Implementación y optimización de la flotación de colas de cianuración. César Jacobo. Julio Ayquipa. Cía de Minas Buenaventura - Orcopampa.
- Identificación y Optimización de las variables en la flotación SMEB, para construcción de modelo de cálculo de recuperación y calidad del concentrado. Michael C. Rivera Mayta. Fernando Jiménez Chacón. William Cabrera Meza. Sociedad Minera El Brocal.
- Modelamiento y Simulación Avanzada de la Flotación Cobre-Molibdeno: Trabajando con Minerales. Manuel González. Caspeo.

SESIÓN V: ASPECTOS FUNDAMENTALES Y APLICACIONES

- Flotación de hematita y de cuarzo usando biosurfactante. Carlos Castañeda. Mauricio Torem. Pontificia Universidade católica do Rio de Janeiro.
- El uso de aluminio para la precipitación de etringita: un estudio termodinámico y experimental. Ángel Guerrero Flores. CINVESTAV- IPN. Universidad de Sonora, México.
- Aplicación de la Reconciliación de Datos para Mejorar la Evaluación de Procesos de Flotación. Manuel González. Caspeo
- Depresión de pirita a valores bajos de pH en flotación de calcopirita y esfalerita. Alejandro Lopez Valdivieso. USLP México
- Escalamiento del HPGR desde pruebas de filtro pistón. Bern Klein. University of British Columbia, Canadá.
- Gestión en Plantas Concentradoras – CapEx, OpEx, Seguridad, Medio Ambiente, Comunidades y Rentabilidad. Joe Pezo. METSO.

SESIÓN VI: REACTIVOS DE FLOTACIÓN II

- Reactivos alternativos al xantato: estudio de la adsorción de benzohydroxamato sobre galena y pirita. Martha Elizondo. CINVESTAV- IPN. Universidad de Sonora, México.
- Reactivos XR: una alternativa segura y selectiva al xantato. Carmina Quintanar. Solvay.
- Mejoras en la separación Cu-Mo por flotación con nuevos reactivos depresores. Jorge Mondragón. Grupo México.
- Flotación flash de oro nativo grueso usando ditiofosfato y ditiocarbamato como remplazo de la amalgamación tradicional. Alan Daza CIMEX Univ. Nacional de Colombia.
- El Uso del Peróxido de Hidrógeno como Depresor de Minerales Sulfurados. Cristian Marquez Sarmiento. QUIMTIA SA.
- Matrix Clarifier “El Riñon de la Minería”. Alfredo Urizar. INGEPRO. Certimin.

SESIÓN VII: CIRCUITOS, DISEÑO Y CONTROL EN PLANTAS

		<ul style="list-style-type: none"> - Control de procesos: Reto en flotación de sulfuros de cobre. José Manzaneda. - Aseguramiento de la calidad para la prueba de flotación rougher de laboratorio. Magín Torres. SGS. - Adhesion de nanoburbujas en la interfase burbuja-partículas. Jorge Rubio. Laboratorio de tecnología mineral y ambiental. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. - Optimización de Flotación con el uso de Metodologías de Caracterización de Espuma. Dante García. Patricio Velarde. MolyCop. - Comparación entre las metodologías de ajustes entre el método de lagrange y el método por interacción del Solver del MS Excel, para la Reconciliación en balances en Celdas de Flotación. Ernesto Vizcardo. Aceros Chilca. UNSA. <p>SESIÓN VIII: PLANTAS II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometalurgia aplicada al diseño de planta. Paulo Espinace. SGS. - Un Nuevo Enfoque al Diseño de Circuitos de Flotación. Jorge Menacho. DRM. - Separación plomo-cobre de concentrados bulk. Depresión de plomo con polisacáridos. Alejandro Lopez-Valdivieso. USLP México. - Consideraciones para Optimizar la Recuperación de Minerales en Yacimientos Complejos de gran Volumen. Hernando Valdivia. Cía. Minera Antamina. - Construcción, comisionado y puesta en marcha de operaciones en Planta Tambomayo. José Quijahumán. Kely Santos. Cia de Minas Buenaventura- Tambomayo. - Lineamientos Operacionales en la búsqueda de la Eficiencia Energética. Eric Ruiz. German Ocaña. MMG Las Bambas.
10	<p>FLOTACIÓN DE MINERALES USANDO SOFTWARE METSIM[®] (grabado) Instructor: Ing. Carlos De La Torre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de la concentración de minerales por Conminución previo al proceso de flotación. - La flotación de los minerales en general - Fundamentos y mecanismo. Cinética de flotación. Variables, parámetros y efectos en flotación. Balances metalúrgicos Reactivos de flotación. Tipos y efectos de su dosificación. Selección de reactivos. - Flotación de sulfuros. Acondicionamiento del mineral y dosificación de reactivos. - Celdas de flotación. - Operación y mecanismo de flotación en una celda. Diseño y tipos de celdas: Mecánicas y neumáticas. Celdas de gran volumen. Celdas columna. Operación, mecanismo y variables. - Flotación diferencial. - Flotación de un mineral polimetálico de cobre, plomo, zinc. Balance de materiales. Revisión de modelos y diversos casos.

			<ul style="list-style-type: none"> - Circuitos de flotación. - Flotación Rougher, Cleaner, Scavenger. Flotación de un solo producto y flotación diferencial. Flow sheets de plantas metalúrgicas. Balances Metalúrgicos: Balance de materia: cálculo de recuperaciones y ratios de concentración. - Flotación Columnar-Flotación de un mineral en celda columna. Balance de materiales. - Diseño y selección de máquinas y equipos de flotación. - Laboratorio –Taller de Simulación con METSIM ® - Modelado de cinética de flotación, curvas de recuperación/tiempo modelos de García-Zuñiga y Klimper, desarrollo de modelos con Ms Excel y la herramienta solver. - Desarrollo de circuitos de flotación con programa METSIM ®, Interpretación de resultados. - Casos reales de plantas de flotación de Oro, plomo, zinc, cobre y planta Moly(Mo-Cu), evaluación de criterios de diseño y balance metalúrgico del proceso. <ul style="list-style-type: none"> • Taller 1 Modelado de una sola Celda de Flotación. • Taller 2 Circuito de flotación abierto y cerrado. • Taller 3. Circuito completo flotación Pb-Zn. • Taller 4. Circuito de flotación Pb - Zn con controles de proceso. • Taller 5 Circuito de flotación con modelado de recuperación y balance metalúrgico de cabeza y concentrados.
11	PROCESOS DE RECUPERACIÓN AVANZADOS: FLOTACION + LIXIVIACIÓN: ORO, PLATA, COBRE, ZINC (grabado) Instructor: Dr. Barun Gorain		1. APRENDA LOS CONCEPTOS CLAVE DE LA RECUPERACIÓN. <ul style="list-style-type: none"> - Cuantificar la liberación óptima de sulfuros y minerales de ganga no sulfurosos - Identifique los objetivos de molienda según la distribución del tamaño y no solo P80 - Proporcione una química de planta más limpia con los medios de molienda adecuados - Configure la electroquímica óptima de flotación y lixiviación - Ajuste la hidrodinámica de flotación y lixiviación para una utilización eficiente de la capacidad - Aproveche lo digital para controlar mejor y mantener la recuperación de la planta



- Operación de flotación / lixiviación basada en la eficiencia económica mediante la integración de la cadena de valor

2. APRENDA COMO DIAGNOSTICAR Y RESOLVER PROBLEMAS (CON ESTUDIOS DE CASOS)

- ¿Dónde está el metal en los minerales?
 - Mineralogía cuantitativa
 - Ganga de no sulfuros: arcillas, talcos, mica, carbón, etc.
- ¿Por qué se pierde metal en los relaves?
 - ¿Es un problema de liberación? (valiosos y ganga)
 - ¿Es un problema de química? (molino, flotación, y química del agua de proceso)
 - ¿Son problemas de control operacional?
- ¿Problemas con la calidad de concentrado?
 - ¿Está encapsulando?
 - ¿Es la activación involuntaria un problema? Por ejemplo: ¿arrastre de pirita y ganga de no sulfuros?
 - ¿Podemos cuantificar el comportamiento de los minerales?

3. APRENDA LOS PRINCIPIOS DEL PROCESAMIENTO AVANZADO (CON APLICACIONES EN PLANTAS)

- Lección 1: Introducción al procesamiento e innovación
- Lección 2: Áreas de enfoque clave en procesamiento e innovación
- Lección 3: Conocimiento del cuerpo mineral
- Lección 4: Preconcentración
- Lección 5: Conminución
- Lección 6: Flotación
- Lección 7: Separación física
- Lección 8: Des-aguado y retratamiento de relaves
- Lección 9: Operaciones integradas: control y automatización de procesos
- Lección 10: El futuro

4. PROFUNDICE EN SUS PROBLEMAS OPERATIVOS

- Caracterización 4D (tamaño x minerales x liberación x análisis de superficie)

			<ul style="list-style-type: none"> - Electroquímica de planta (forjado vs HiCr vs medio inerte): metodología 4Dopt - Caracterización de molienda – clasificación: metodología 4Dopt - Caracterización en banco de flotación: metodología 4Dopt - Diagnóstico de plantas de flotación: metodología 4Dopt - Optimización de plantas de flotación y resolución de problemas: metodología 4Dopt - Diagnóstico y pruebas de lixiviación de oro - Balance metalúrgico, modelamiento y simulaciones de procesos (metales base, oro) - Procesamiento de agua de mar e hipersalina - Escalamiento en flotación y optimización de plantas - Implementación de planta y transferencia tecnológica. <p>5. DESAFÍO PARA MEJORAR LA RECUPERACIÓN EN SUS OPERACIONES (APROVECHE LAS ENSEÑANZAS DEL TALLER)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liberación óptima - Química limpia de Planta - Química de flotación óptima <p>Objetivo: Incremento de la recuperación desde 2 hasta 5%</p>
12	<p>FUNDAMENTOS Y OPTIMIZACIÓN EN PLANTAS DE FLOTACIÓN –VERSIÓN 2021 (grabado)</p> <p>Instructor: Ing. Pablo Soto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar la teoría y la realidad del proceso de flotación - Entregar las variables más importantes que afectan positiva y negativamente al proceso - Dar a conocer los reactivos más usados e importantes en el proceso de flotación. - Entregar herramientas matemáticas de optimización de plantas concentradoras existentes. - Indicar las variables que deben ser controladas por el operador - Todo lo anterior sustentado por ejercicios reales que "aterizan" los conceptos entregados en la capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concentración de minerales - Parámetros metalúrgicos de flotación - Reactivos de flotación - Variables de flotación - Máquinas de flotación - Circuitos de flotación - Optimización circuitos de flotación - Ejemplos y ejercicios

13	<p>PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO METALÚRGICO DE UN MINERAL EN LA PLANTA (grabado)</p> <p>Instructor: Ing. Juan Anes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de muestras para pruebas de laboratorio de mineral. Fundamentos avanzados en formato simplificado. - Reconciliación mina a planta, ¿Por qué es una utopía hoy en día?. - La Casa de la Metalurgia (Marca Registrada by EM2PO) - Mecánica para ejecución de pruebas de laboratorio de alta confianza. Errores fatales en selección de muestras, en laboratorio metalúrgico y laboratorio químico. - Aspectos de dispersión de gas que no se consideran a nivel de laboratorio cuando se ejecuta el escalamiento de laboratorio a planta - Errores fatales en la caracterización rutinaria de mineral futuro. Cómo preparar un programa de laboratorio que agregue valor a la operación minera - La manera errónea de usar un laboratorio metalúrgico en una planta y recomendaciones para tener un laboratorio efectivo. - Introducción a la teoría de muestreo y descripción de herramientas existentes en el mercado - Evaluación metalúrgica matemática de pruebas de laboratorio. Software existente, método de LaGrange. - Evaluación de pruebas de ciclo abierto y de ciclo cerrado. Teorías de evaluación de ciclos - Modelos de escalamiento de laboratorio a planta.
----	--	--



DIPLOMA:

Emitido por International Metallurgical Consultants (InterMet), reconocido en las principales operaciones mineras de América Latina. Será entregado a quienes sigan el programa de cursos online asistan a las clases en vivo y aprueben la evaluación. El diploma va con firma del instructor principal, el gerente general de InterMet, código QR, indicando la duración en horas, nota, fecha, sin modalidad ni expiración.

INVERSIÓN

REGULAR

US\$ 1,200

DEPÓSITO EMPRESAS

Cuenta Corriente dólares del BCP: 193-1872625-1-12

Cuenta Corriente Soles del BCP: 193-1872356-0-85

DEPÓSITO INDEPENDIENTES



Dólares: 194-30815773-1-41

Dólares: 0011-0171-0200439342

Dólares: 898-3194044888

Dólares: 104-7917662

InterMet

PAGO LINK CON TARJETA DE CRÉDITO/DÉBITO:

<https://pagolink.niubiz.com.pe/pagoseguro/INTERMET/1251035>

OTRAS OPCIONES: Transferencia vía Western Union o Money Gram (solicitar datos).

INFORMES E INSCRIPCIONES:

Correo : luciana.riva@encuentrometalurgia.com

Celular : 960 995 971

WhatsApp Business: wa.me/51960995971



Empresa peruana que viene desarrollando el talento humano para la excelencia operacional desde hace 11 años, liderando la capacitación minera y la organización de conferencias internacionales