

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
UNIDAD DOCENTE BENEFICIO MINERAL
DEPARTAMENTO DE MINAS



DOCIMASIA

Código
3210

Programa analítico

CARRERA:
Ingeniería de Minas

MODALIDAD:
Presencial

RÉGIMEN
Semestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS
Cuarto Semestre

CRÉDITOS
UC: 3
CLAR: 10
ECTS: 10

HORAS DE DEDICACIÓN TOTAL DEL
ESTUDIANTE/PERÍODO
240/SEMESTRE

DOCIMASIA

Datos de Identificación de la Unidad Curricular (UC)

Escuela / Área de Postgrado: Escuela de Geología, Minas y Geofísica		Carrera / Programa de Postgrado: Ingeniería de Minas		
Régimen de estudios de la carrera Semestral		Carácter de la UC Obligatoria Tipo de UC Teórico-Práctica		
Ciclo o Componente de Formación al cual pertenece la UC Profesional		Ubicación en la UC dentro del plan de estudios Semestre / Año /Cuatrimestre/Otro Cuarto Semestre		Prelaciones 0442
Código: 3210	Cátedra: Beneficio de Minerales	Departamento: Minas		
Modalidad autorizada Presencial	En el caso de modalidad Híbrida y Educación a Distancia indicar Número de horas presenciales: Número de horas a distancia:	Fecha de aprobación 03-03-2026	Instancia de aprobación Consejo de Facultad	Fecha de última actualización

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS:

Tipo	Nro. Horas/semana
Horas teóricas/sem con Profesor	2
Horas prácticas/sem con Profesor	3
Horas de trabajo ESTUDIANTIL independiente/sem	10
Total horas/semana	15
Nro. de Semanas del período	16
Unidades Crédito	3
CLAR	10
ECTS	10

DOCIMASIA

Fundamentación

La unidad curricular Docimasia constituye un pilar fundamental en la formación científica de los estudiantes de ingeniería de minas, dado que proporciona las bases para el análisis químico riguroso de minerales, rocas, concentrados metalúrgicos y efluentes mineros. Este conocimiento es indispensable para procesos como la exploración geológica, el beneficio de minerales, el control de calidad en operaciones mineras, y la gestión ambiental de residuos.

Propósito

Formar al estudiante de Ingeniería de Minas en la aplicación rigurosa de los principios de la química analítica cuantitativa, mediante el dominio de técnicas gravimétricas, volumétricas, instrumentales y de análisis al fuego, con el fin de realizar análisis químicos precisos y confiables que apoyen la caracterización de minerales, el control de procesos metalúrgicos y la toma de decisiones técnicas responsables en el ámbito minero. Así como el manejo de los métodos analíticos necesarios en la evaluación de materiales, optimización de procesos y cumplimiento de estándares ambientales, permitiéndole responder con eficacia a las exigencias técnicas, económicas y ecológicas del sector minero.

Competencia General de la Unidad Curricular

Al final de esta unidad curricular, el estudiante aplica los principios fundamentales de la química analítica cuantitativa, incluyendo la teoría de errores, métodos gravimétricos y volumétricos, técnicas instrumentales y análisis al fuego para la identificación de metales preciosos; confiables que contribuyan a la caracterización de minerales, el control de procesos metalúrgicos y la toma de decisiones técnicas responsables en contextos propios de la Ingeniería de Minas.

Contribución del presente programa al perfil de egresados de la carrera Ingeniería de Minas de la Universidad Central de Venezuela

Este programa ha sido diseñado con el propósito de contribuir a la formación de profesionales con un desempeño profesional, académico, científico y humano enmarcado en la misión, visión y valores de la UCV (<http://www.ucv.ve/organizacion>), así como el perfil de egreso, misión y visión de la carrera (<https://www.ing.ucv.ve/ce/>).

Los procesos de evaluación curricular y evaluaciones de desempeño de estudiantes y profesores permitirán la implementación de los procesos de mejoramiento continuo necesarios para el aseguramiento de la calidad, compromiso asumido por la Universidad Central de Venezuela desde el año 2024.

Perfil de competencias Profesionales del Egresado

Competencias Genéricas

- FIUCV-CG1. *Abstracción, análisis y síntesis*:** Resuelve ejercicios o problemas complejos, aplicando la abstracción, análisis y síntesis, estructurando soluciones efectivas y alineadas con los fundamentos teóricos.
- FIUCV-CG2. *Abstracción espacial y representación gráfica*:** Utiliza la abstracción espacial y herramientas de representación gráfica para interpretar y comunicar información técnica en proyectos de ingeniería.
- FIUCV-CG3. *Comunicación oral y escrita*:** Expresa ideas, resultados y propuestas técnicas de manera clara y efectiva, demostrando habilidades de comunicación oral y escrita, adaptándose al público objetivo.
- FIUCV-CG4. *Aplicación de conocimientos en la resolución de problemas*:** Integra conocimientos técnicos y científicos para identificar, analizar y resolver problemas en contextos de ingeniería, considerando factores sociales, ambientales y económicos.
- FIUCV-CG5. *Toma de decisiones con base a la resolución de problemas*:** Toma decisiones fundamentadas en el análisis crítico de datos e información, priorizando soluciones eficientes, sostenibles y éticas.
- FIUCV-CG6. *Aprendizaje autónomo, innovación y emprendimiento*:** Valora el aprendizaje autónomo, la innovación y el emprendimiento, adaptándose a entornos cambiantes y necesidades del mercado.
- FIUCV-CG7. *Trabajo en equipo*:** Participa en equipos, fomentando el respeto, la interacción efectiva y la responsabilidad compartida para alcanzar objetivos comunes y estar preparado para el trabajo multidisciplinario.
- FIUCV-CG8. *Tecnologías de la información y comunicación*:** Emplea tecnologías de la información y comunicación (TIC) para gestionar información, optimizar procesos y facilitar la toma de decisiones.
- FIUCV-CG9. *Trabajo en contextos internacionales y comunicación en una segunda lengua*:** Valora la importancia de trabajar en contextos internacionales, comunicándose de manera fluida en una segunda lengua, considerando los aspectos técnicos y normativos que varían entre países y respetando las diferencias culturales.
- FIUCV-CG10. *Ética y responsabilidad social*:** Demuestra compromiso ético y responsabilidad social, actuando con integridad y promoviendo prácticas sostenibles en su desempeño académico y en actividades relacionadas con su futura profesión.

Competencias Específicas

- FIUCV-CE1IGF. *Análisis de las ciencias básicas y ciencias de la ingeniería de minas*:** resuelve problemas vinculados con el reconocimiento, análisis y descripción de recursos minerales metálicos y no metálicos, con una perspectiva lógica y metodológica, tomando en consideración los estándares y normativas vigentes.
- FIUCV-CE2IGF. *Procesamiento de datos minerales*:** Analiza la extracción racional de recursos minerales metálicos y no metálicos, así como procedimientos eficaces y eficientes para la solución de problemas específicos en la industria pública y privada.

FIUCV-CE3IGF. *Gerencia y gestión técnica:* Gestiona proyectos relacionados con la instalación e infraestructura minera, estableciendo factores de viabilidad y riesgos en los proyectos.

FIUCV-CE4IGF. *Empleo de TIC, software y herramientas computacionales:* aplica tecnologías de avanzada para exploración, extracción de recursos minerales tomando en consideración la precisión, eficacia y eficiencia en el desarrollo de proyectos.

FIUCV-CE5IGF. *Integración en equipos multidisciplinarios:* participa en equipos de trabajo promoviendo la comunicación asertiva, utilizando creatividad, innovación y la motivación para asumir roles de liderazgo que permitan alcanzar logros, objetivos y metas.

FIUCV-CE6IGF. *Valoración de aspectos legales, económicos, financieros y gerenciales:* valora aspectos legales, económicos, financieros y gerenciales de la exploración y extracción de recursos minerales metálicos y no metálicos para el desarrollo de proyectos.

FIUCV-CE7EGF. *Valoración del impacto ambiental, económico y social:* valora la variable ambiental a los fines de establecer soluciones sustentables, preservando y protegiendo los recursos minerales de las áreas geográficas donde se ubica.

FIUCV-CE8IGF. *Elaboración e interpretación de representaciones, gráficas, modelos físicos y numéricos:* examina representaciones de cartografías topográficas y geológicas, así como diseños digitales, para el estudio y extracción de recursos minerales.

FIUCV-CE9EGF. *Diseño de proyectos:* Desarrolla proyectos que integren los análisis detallados para minerales, rocas y subsuelo, para solventar problemas sociales, económicos y ambientales dentro de contextos multidisciplinarios.

Contribución de la UC para lograr el perfil de competencias del egresado

La UC contribuye de forma específica al desarrollo de las siguientes competencias:

FIUCV-CE8IGF. *Elaboración e interpretación de representaciones, gráficas, modelos físicos y numéricos:* examina representaciones de cartografías topográficas y geológicas, así como diseños digitales, para el estudio y extracción de recursos minerales.

La UC contribuye de forma genérica al desarrollo de las siguientes competencias:

FIUCV-CG5. *Toma de decisiones con base a la resolución de problemas:* Toma decisiones fundamentadas en el análisis crítico de datos e información, priorizando soluciones eficientes, sostenibles y éticas.

FIUCV-CG7. *Trabajo en equipo:* Participa en equipos, fomentando el respeto, la interacción efectiva y la responsabilidad compartida para alcanzar objetivos comunes y estar preparado para el trabajo multidisciplinario.

Resumen sinóptico del programa

Unidad de Aprendizaje I: Análisis vía húmeda

Tema I Introducción a la química analítica

Tema II Errores en el análisis cuantitativo

Tema III Reactivos y técnicas gravimétricas

Tema IV Evaluaciones gravimétricas

Tema V Reacciones volumétricas.

Tema VI Titulaciones volumétricas por reacciones de precipitación.

Tema VII Titulaciones con permanganato.

Unidad de Aprendizaje II: Métodos instrumentales

Tema VIII Métodos instrumentales del análisis químico.

Unidad de Aprendizaje III: Ensayo al fuego

Tema IX Introducción al análisis pirometalúrgico.

Tema X Fase metálica.

Tema XI Análisis al crisol.

Tema XII Escorificación, su aplicación y limitaciones.

Tema XIII Copelación. Clases y manufacturas de copelas.

Tema XIV Parting: separación de plata de oro.

Unidad de Aprendizaje I: Análisis vía húmeda

Competencia a desarrollar: Al final de la unidad de aprendizaje, el estudiante comprende principios y técnicas de la química analítica cuantitativa, como métodos gravimétricos y volumétricos, para resolver problemas de análisis vía húmeda en minería, demostrando precisión, rigor científico y responsabilidad ética.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas	Actitudes	Conocimientos	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
Manejo los conceptos básicos de química inorgánica, mineralogía Identificación y análisis de problemas técnicos el análisis de muestreo y selección de la técnica analítica adecuada. Desarrollo de soluciones creativas y eficientes. Evaluación de riesgos y toma de decisiones informadas. Habilidades para redactar informes técnicos y realizar presentaciones. Explica conceptos complejos de manera clara y concisa. Escucha activa y comunicación interpersonal. Liderazgo y motivación de equipos de trabajo. Fomento de un ambiente de trabajo cooperativo y productivo. Evaluación crítica de datos y resultados. Aplicación de principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones. Adaptarse a nuevas tecnologías y métodos.	Compromiso con el bienestar de la comunidad y el entorno, con el manejo de reactivos y pasivos ambientales. Actúa con integridad, honestidad y respeto a las normativas y principios éticos en todas las actividades profesionales. Mantiene un compromiso con el autoaprendizaje y la actualización hacia el aprendizaje continuo y la actualización de conocimientos en el campo de la ingeniería civil. Muestra entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de proyectos de infraestructura, buscando siempre soluciones innovadoras. Considera el impacto ambiental de las técnicas analíticas y buscar soluciones que sean compatibles con la preservación del medio ambiente. Ser flexible y capaz de ajustarse a nuevas tecnologías, métodos y situaciones cambiantes en el ámbito profesional. Prioriza el impacto positivo de las obras en la sociedad, considerando la vulnerabilidad y las necesidades de las comunidades. Valora y aplica principios éticos y morales en todas las decisiones y acciones profesionales, contribuyendo al desarrollo sostenible de la sociedad.	Tema I Introducción a la química analítica Tema II Errores en el análisis cuantitativo Tema III Reactivos y técnicas gravimétricas Tema IV Evaluaciones gravimétricas Tema V Reacciones volumétricas. Tema VI Titulaciones volumétricas por reacciones de precipitación. Tema VII Titulaciones con permanganato.	Aprendizaje acordado Aprendizaje basado en problemas Clase magistral	Ensayo estructurado Examen oral Examen escrito

Unidad de Aprendizaje II: Métodos instrumentales

Competencia a desarrollar: Al final de la unidad de aprendizaje, el estudiante comprende principios teóricos y prácticos de los métodos instrumentales del análisis químico, seleccionando, operando e interpretando resultados en función del tipo de muestra y objetivo analítico, aplicando rigor científico, ética profesional y responsabilidad técnica en el manejo de equipos.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas	Actitudes	Conocimientos	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
Maneja los conceptos básicos de química inorgánica, mineralogía Identifica de problemas técnicos el análisis de muestreo y selección de la técnica analítica adecuada. Desarrollo de soluciones creativas y eficientes. Evaluación de riesgos y toma de decisiones informadas. Redacta informes técnicos y realizar presentaciones. Capacidad para explicar conceptos complejos de manera clara y concisa. Escucha activa y comunicación interpersonal. Liderazgo y motivación de equipos de trabajo. Fomento de un ambiente de trabajo cooperativo y productivo. Evaluación crítica de datos y resultados. Aplicación de principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones. Capacidad para adaptarse a nuevas tecnologías y métodos.	Compromiso con el bienestar de la comunidad y el entorno, con el manejo de reactivos y pasivos ambientales. Actuar con integridad, honestidad y respeto a las normativas y principios éticos en todas las actividades profesionales. Mantiene un compromiso con el autoaprendizaje y la actualización hacia el aprendizaje continuo y la actualización de conocimientos en el campo de la ingeniería civil. Muestra entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de proyectos de infraestructura, buscando siempre soluciones innovadoras. Considera el impacto ambiental de las técnicas analíticas y buscar soluciones que sean compatibles con la preservación del medio ambiente. Ser flexible y capaz de ajustarse a nuevas tecnologías, métodos y situaciones cambiantes en el ámbito profesional. Prioriza el impacto positivo de las obras en la sociedad, considerando la vulnerabilidad y las necesidades de las comunidades. Valora y aplica principios éticos y morales en todas las decisiones y acciones profesionales, contribuyendo al desarrollo sostenible de la sociedad.	Métodos instrumentales del análisis químico.	Aprendizaje acordado Aprendizaje basado en problemas Clase magistral	Ensayo estructurado Examen oral Examen escrito

Unidad de Aprendizaje III: Ensayo al fuego

Competencia a desarrollar: Al final de la unidad de aprendizaje, el estudiante comprende principios y procedimientos del análisis pirometalúrgico, identificando, separando y cuantificando metales preciosos mediante técnicas de fase metálica, crisol, escorificación, copelación y *parting*, evaluando la pertinencia, limitaciones y calidad de los resultados obtenidos, actuando con rigor científico, responsabilidad y ética profesional en el manejo de materiales y equipos.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas	Actitudes	Conocimientos	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
Maneja los conceptos básicos de química inorgánica, mineralogía Identificación y análisis de problemas técnicos el análisis de muestreo y selección de la técnica analítica adecuada. Desarrollo de soluciones creativas y eficientes. Evaluación de riesgos y toma de decisiones informadas. Habilidades para redactar informes técnicos y realizar presentaciones. Capacidad para explicar conceptos complejos de manera clara y concisa. Escucha activa y comunicación interpersonal. Liderazgo y motivación de equipos de trabajo. Fomenta de un ambiente de trabajo cooperativo y productivo. Evalúa crítica de datos y resultados. Aplica de principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones. Adapta a nuevas tecnologías y métodos.	Compromiso con el bienestar de la comunidad y el entorno, con el manejo de reactivos y pasivos ambientales. Actúa con integridad, honestidad y respeto a las normativas y principios éticos en todas las actividades profesionales. Mantiene un compromiso con el autoaprendizaje y la actualización hacia el aprendizaje continuo y la actualización de conocimientos en el campo de la ingeniería civil. Muestra entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de proyectos de infraestructura, buscando siempre soluciones innovadoras. Considera el impacto ambiental de las técnicas analíticas y buscar soluciones que sean compatibles con la preservación del medio ambiente. Ser flexible y capaz de ajustarse a nuevas tecnologías, métodos y situaciones cambiantes en el ámbito profesional. Prioriza el impacto positivo de las obras en la sociedad, considerando la vulnerabilidad y las necesidades de las comunidades. Valora y aplica principios éticos y morales en todas las decisiones y acciones profesionales, contribuyendo al desarrollo sostenible de la sociedad.	Tema IX Introducción al análisis pirometalúrgico. Tema X Fase metálica. Tema XI Análisis al crisol. Tema XII Escorificación, su aplicación y limitaciones. Tema XIII Copelación. Clases y manufacturas de copelas. Tema XIV Parting: separación de plata de oro.	Aprendizaje acordado Aprendizaje basado en problemas Clase magistral	Ensayo estructurado Examen oral Examen escrito

PLAN DE EVALUACIÓN

Unidad de Aprendizaje	Competencias del perfil evaluadas	Tipo de evaluación			Formas de evaluación			Estrategia/actividad	Ponderación
		Diagnóstica	Formativa	Sumativa	Auto-	Co-	Hetero-		
I	FIUCV-CE8IGF FIUCV-CG5. FIUCV-CG7	X	X	X	X		X	Ensayo estructurado Examen oral Examen escrito	40
II	FIUCV-CE8IGF FIUCV-CG5. FIUCV-CG7	X	X	X	X		X	Ensayo estructurado Examen oral Examen escrito	30
III	FIUCV-CE8IGF FIUCV-CG5. FIUCV-CG7	X	X	X	X		X	Ensayo estructurado Examen oral Examen escrito	30

Bibliografía recomendada:

Básica

D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler y S. R. Crouch, *Fundamentos de química analítica*, 9ª ed. México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., 2015.

ISO, *Norma ISO 17025 - Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*, ISO, Ginebra, Suiza, 2017.

ASTM International, *ASTM E2 295-03(2008)e1 - Standard Practice for Fire Assay Silver*, ASTM, West Conshohocken, PA, EE. UU., 2008.

ASTM International, *ASTM E50-00(2005) - Standard Practices for Apparatus, Reagents, and Safety Considerations for Chemical Analysis of Metals, Ores, and Related Materials*, ASTM, West Conshohocken, PA, EE. UU., 2005.

A. Vogel, *Química analítica cuantitativa. Teoría y práctica*, vol. I, Buenos Aires: Editorial científica y técnica, 1960.

D. A. Skoog, F. J. Holler y S. R. Crouch, *Principios de análisis instrumental*, 6ª ed., México: Cengage Aprendizaje Editores, 2008.

DATOS DE CONTACTO DE LA CÁTEDRA

TELÉFONOS: +58 212 605 3118

DIRECCIÓN: CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS,

LOS CHAGUARAMOS 1050. FACULTAD DE INGENIERÍA,

EDIFICIO DE ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA, PETRÓLEO Y GEOLOGÍA

PISO 2

CORREO ELECTRÓNICO: MINAS.EGMG@UCV.VE UCV

DEPARTAMENTOMINAS@GMAIL.COM

CUENTAS DE REDES SOCIALES: [@EGMG.UCV](https://www.instagram.com/EGMG.UCV)

Página WEB: <https://www.ing.ucv.ve/ce/>