



Universidad nacional
“José Faustino Sánchez Carrión”
VICERRECTORADO ACADÉMICO



FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA METALURGICA

MODALIDAD PRESENCIAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO: METALURGIA EXTRACTIVA I

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrea	Metalurgia Extractiva
Semestre Académico	2026-II
Código del Curso	451
Créditos	03
Horas semanales	Hrs. Totales 09. Teóricas 02. Prácticas 07
Ciclo	VIII
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	Dr. Ranulfo Flores Briceño
Correo Institucional	rflores@unjfsc.Edu.Pe
Nº de Celular	959171337

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

IDENTIFICACION	Pertenece al área de formación especializada, de carácter obligatorio, de modo teórico-práctico, dividido en 4 módulos didácticos de 16 semanas
COMPETENCIA	Aplicar los principios de la ingeniería y termodinámica, empleándolo en el cálculo e interpretación en la extracción de metales mediante el uso del calor, colaborando en la participación individual y grupal en el proceso de aprendizaje con responsabilidad, respeto y en el cuidado del medio ambiente.
CONTENIDOS	I. Introducción a los procesos pirometalúrgicos: metalurgia extractiva, definición, división, operaciones y procesos unitarios, procesos auxiliares secado y calcinación. II. Aspectos de la Ingeniería y tratamientos preliminares: Tostación, aglomeración y sinterización de materiales metálico, escorias metalúrgicas. III. Separación de metales a altas temperaturas: Reducción de óxidos metálicos, fusión de minerales, conversión de mata, haluros metálicos IV. Procesos de refinación de metales al fuego: refinación de metales, técnicas de refinación, extracción industriales de metales, extracción del Cu, Pb, Zn, Fe.
PRODUCTOS	Se culmina con presentación y exposición de un proyecto e informe de investigación sobre la extracción de metales y control del medio ambiente.

**III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	• Aplicar los fundamentos básicos en los procesos de la metalurgia extractiva a alta temperatura.	Introducción a los procesos pirometalúrgicos	1-4
UNIDAD II	• Aplicar los principios de la metalurgia extractiva a alta temperatura y la evolución de las tecnologías, reconoce la importancia que adquiere su aplicación en las operaciones de extracción de los metales.	Aspectos de la Ingeniería y tratamientos preliminares	5-8
UNIDAD III	• Aplicar principios de la termodinámica y la cinética en los procesos de reducción, fusión y conversión de la extracción de los metales a altas temperaturas	Separación de metales a altas temperaturas	9-12
UNIDAD IV	• Aplicar la diferentes técnicas de refinación de metales al fuego	Procesos de refinación de metales al fuego	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	• Explica los conceptos y términos básicos de la metalurgia extractiva a alta temperatura.
2	• Identifica los procesos de la metalurgia a altas temperaturas.
3	• Explica el proceso de secado de un material mineral
4	• Explica el proceso de calcinación un material carbonatado
5	• Explica el proceso de tostación de materiales metálicos sulfurados
6	• Identifica el proceso de aglomeración de materiales metálicos
7	• Analiza el proceso de sinterización de materiales metálicos



8	• Analiza la importancia de las escorias metalúrgicas
9	• Explica el proceso de reducción de minerales oxidados
10	• Analiza el proceso de fusión de minerales sulfurados
11	• Analiza el proceso de conversión de matas de cobre en hornos convertidores.
12	• Explica el proceso de extracción de metales de haluros.
13	• Explica el proceso de refinación al fuego de metales
14	• Analiza las técnicas de refinación al fuego
15	• Explica la extracción de metales de cobre-níquel a altas temperaturas
16	• Explica la extracción de metales de plomo-zinc a altas temperaturas.



V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Aplica y analiza los principios y fundamentos de los procesos piro metalúrgicos						
UNIDAD DIDÁCTICA I: Introducción a los procesos pirometalúrgicos	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica virtual	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	• Metalurgia extractiva • etapas de la metalurgia extractiva • Operaciones básicas de la obtención de metales • Práctica 1: Ejercicios del tema. • Laboratorio 1: Seguridad en el laboratorio pirometalurgia	• Revisa los conceptos y términos básicos a utilizarse en la teoría del curso • Imparte los requisitos de seguridad en el trabajo de laboratorio • Desarrolla de Introducción al laboratorio de piro metalurgia.	• Valora la importancia de los conocimientos impartidos en el ámbito de la metalurgia extractiva • Comparte conocimientos con sus compañeros • Debate sobre la metalurgia Ext. • Asume con responsabilidad la seguridad en el laboratorio.	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Google Meet	• Explica los conceptos y términos básicos del campo de metalurgia extractiva • Identifica las etapas del proceso metalúrgico. • Ejecuta el uso de implementos de seguridad en laboratorio
	2	• Procesos Piro metalurgia • Clasificación • Prácticas 2: ejercicios del tema • Laboratorio 2: Determinación del poder calorífico del carbón	• Revisa los conceptos de piro metalurgia de metales • Analiza las operaciones piro metalúrgicas de los metales. • Desarrolla la determinación del poder calorífico del carbón	• Valora el conocimiento de la pirometalurgia de los metales • Comparte conocimientos con sus compañeros • Debate sobre los procesos metalúrgicos • Desarrolla ejercicios en grupo	Debate dirigido (discusiones) • Foros, Chata Lecturas • Uso de repositorios digitales	• Identifica los procesos de la metalurgia extractiva • Analiza las ventajas y desventajas del proceso • Ejecuta el cálculo del poder calorífico del carbón.
	3	• Secado de materiales. • Proceso de secado • Ventajas y desventajas • Equipos industriales • Práctica 3: Ejercicios del tema • Laboratorio: Secado de un material mineral,	• Revisa la técnica de secado de concentrados de minerales • Analiza el proceso de secado de minerales • Desarrolla del proceso de secado de minerales	• Valora la importancia del secado de minerales • Comparte conocimientos con sus compañeros • Debate sobre la importancia del secado. • Desarrolla ejercicios en grupo	• Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos)	• Explica la técnica de secado de minerales. • Analiza empleando la termodinámica la estabilidad de los óxidos de minerales • Ejecuta cálculos de proceso de secado de minerales
	4	• Proceso de Calcinación. • Termodinámica de la calcinación • Cinética de la calcinación. • Perfil calórico de hornos de calcinación. • Práctica 4: Calcinación de un carbonato de calcio	• Revisa y el proceso de calcinación de un material carbonatado • Analiza la termodinámica y cinética del proceso de calcinación del carbonato • Desarrolla práctica virtual de la calcinación de un carbonato.	• Valora la importancia del Proceso de calcinación de los carbonatos. • Comparte conocimientos con sus compañeros • Debate sobre la importancia de la calcinación de carbonatos • Desarrolla ejercicios en grupo	• Foros y Chat	• Analiza el proceso de calcinación de carbonatos • Explica la importancia del proceso de calcinación de un carbonato • Ejecuta cálculos de un proceso de calcinación de minerales carbonatados



UNJFSC

Vicerrector Académico

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
• Estudio de casos • Cuestionarios	• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos.	• Comportamiento en clase virtual y chat

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Aplica y Analiza los aspectos de la Ingeniería y tratamientos preliminares

⌂ Z	Semana	Contenidos	Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la
-----	--------	------------	----------------------	----------------------------



	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	virtual	capacidad
5	- Tostación. - Clasificación. - Termodinámica, - Hornos industriales de tostación, - Práctica 5: Ejercicios del tema - Laboratorio 5: Tostación de un sulfuro metálico	Revisa el proceso de tostación de minerales sulfurados Analiza la termodinámica y cinética del proceso de tostación de los sulfuros Desarrolla tostación de materiales minerales	Valora la importancia del proceso de tostación de los minerales sulfurados Comparte conocimientos con sus compañeros Debate sobre la importancia del proceso de tostación Desarrolla ejercicios en grupo	Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet	Explica el proceso de tostación de minerales sulfurados Analiza la importancia del proceso de tostación de minerales Ejecuta cálculos de un proceso de tostación de minerales.
6	- Aglomeración de materiales: - tipos de aglomeración de materiales - Proceso de la Peletización - Variables del proceso - Prácticas 6: Ejercicios del tema - Laboratorio 6: Estabilidad de óxidos metálicos	Revisa el proceso de aglomeración de minerales Analiza el proceso de Peletización de materiales Desarrolla prácticas virtuales construcción de área de estabilidad de óxidos.	Valora la importancia del Proceso de aglomeración de materiales. Comparte conocimientos con sus compañeros Debate sobre la importancia de la técnica de Peletización de materiales. Desarrolla ejercicios en grupo	Debate dirigido (discusiones) Foros, Chat	- Identifica los procesos de aglomeración de minerales - Analiza la importancia de la aglomeración de minerales Para procesos ulteriores - Ejecuta gráficas estabilidad de óxidos metálicos
7	- Sinterización de materiales - Procesos de Sinterización - variables del proceso, - Hornos industriales - Práctica 7: Ejercicios del tema - Laboratorio 7: balance de materia sinterización de minerales	- Revisa el proceso de Sinterización de materiales - Analiza el proceso de Sinterización - Desarrolla una práctica virtual de un balance de materia de sinterización de minerales	Valora la importancia del Proceso de sinterización de minerales. Comparte conocimientos con sus compañeros Debate sobre la importancia de la técnica de sinterización de minerales Desarrolla ejercicios en grupo	Lecturas Uso de repositorios digitales	Explica el proceso de sinterización de minerales Analiza la importancia de las variables del proceso de sinterización Ejecuta un balance de materia del proceso de sinterización de minerales
8	- Escorias metalúrgicas - Clases de escorias - Características de las escorias - Prácticas 8: Ejercicios del tema - Laboratorio 8: Escorificación de materiales metálicos.	Revisa el concepto de escorias metalúrgicas Analiza las características de las escorias metalúrgicas Desarrolla escorificación de materiales metálicos	Valora la importancia de las escorias metalúrgicas Comparte conocimientos con sus compañeros Debate sobre la importancia de las escorias metalúrgicas - Desarrolla ejercicios en grupo.	Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat	- Analiza la importancia de las escorias metalúrgicas - Identifica los tipos de escoria metalúrgicas - Diseña gráficos de la composición de las escorias.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
	- Estudio de casos - Cuestionarios	- Trabajos individuales y/o grupales - Soluciones a Ejercicios propuestos.	Comportamiento en clase presencial, virtual y chat		



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Analiza y aplica la separación de metales a altas temperaturas

	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica virtual	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
UNIDAD DIDÁCTICA III: Separación de metales a altas temperaturas	9	- Reducción de óxidos metálicos: - clases de reducción - Termodinámica del proceso de reducción óxidos metálicos: - Practica 9: Ejercicios del tema - Laboratorio 9: Composición química de las escorias	Revisa el proceso de reducción de minerales oxidados - Analiza los diferentes agentes reductores de los óxidos metálicos. Desarrolla gráficas de composición química de las escorias	Valora el proceso de reducción de minerales oxidados Comparte conocimientos con sus compañeros Debate sobre el proceso de reducción Desarrolla ejercicios en grupo.	Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet	Explica el proceso de reducción de minerales oxidados Analiza la importancia de agentes reductores de óxidos metálicos Ejecuta cálculos de reducción de óxidos.
	10	- Fusión de minerales - Operación de fusión - Hornos industriales: Reverberación, Cuba y Eléctrico - Práctica 10: Ejercicios del tema - Laboratorio 10: Fusión de concentrado sulfurado	Revisa el proceso de fusión de minerales sulfurados Analiza la operación de fusión de minerales sulfurados Compara la eficiencia de los hornos de fusión Desarrolla fusión de un mineral sulfurado.	Valora el proceso de fusión de minerales sulfurados Comparte conocimiento con sus compañeros Debate sobre la eficiencia de los hornos de fusión Desarrolla solución de ejercicios en grupo	Debate dirigido (discusiones) Foros, Chat	Analiza el proceso de fusión de minerales sulfurados Identifica los hornos de fusión Ejecuta una operación de fusión de un concentrado de mineral sulfurado
	11	- Conversión de Mata de cobre - Etapas de un proceso - Equipos industriales - Práctica 11: ejercicios del tema - Laboratorio 11: balance de masa y energía en un horno de fusión	Revisa el proceso de conversión de mata de cobre. Analiza las etapas del proceso de conversión de mata Desarrolla práctica virtual de un proceso de conversión de mata	valora el proceso de conversión Comparte conocimiento con sus compañeros Debate sobre el proceso de conversión de mata Desarrolla solución de ejercicios en grupo	Lecturas Uso de repositorios digitales	Analiza el proceso de conversión de la mata en hornos convertidores. Identifica la eficiencia del convertidor de mata. Ejecuta cálculos de proceso de conversión de mata
	12	- Haluros: - ventajas de la formación de haluros - procesos, - purificación y extracción del metal, - Practica 12. Ejercicios del tema - Laboratorio 12: Balance de masa y energía de un horno de fusión	Revisa los conceptos de haluros metálicos Analiza las reacciones químicas en el proceso de haluros Desarrolla práctica virtual de la extracción de metales de haluros	Valora el proceso de extracción de metales de haluros. Debate sobre el proceso de extracción de metales de haluros Desarrolla solución de ejercicios en grupo	Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat	Explica el proceso de extracción de metales de haluros Analiza la importancia de la extracción de metales de haluros Ejecuta cálculos de balance de masa de horno de fusión



EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
- Estudio de casos - Cuestionarios	- Trabajos individuales y/o grupales - Soluciones a Ejercicios propuestos.	Comportamiento en clase presencial, virtual y chat

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Analiza y aplica las diferentes técnicas de refinación de metales al fuego.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: Refinación de metales al fuego	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Virtual	
	13	- Refinación de metales - Definición, - clases de refinación - Hornos industriales de refinación - Práctica 13: Ejercicios del tema - Laboratorio 13 Balance de materia y energía en un convertidor: de mata	Revisa los procesos de refinación de metales a altas temperaturas Analiza las diferentes clases de refinación de metales Desarrolla Balance de materia y energía de un convertidor de mata	Valora el proceso de refinación de metales a altas temperaturas Comparte conocimiento con sus compañeros Debate sobre el proceso de refinación de metales Desarrolla ejercicios en grupo	Expositiva (Docente/Alumno) Uso del Google Meet	Explica el proceso de refinación de metales a altas temperaturas Identifica las diferentes clases de refinación de metales. Ejecuta cálculos de un balance de masa de un convertidor de mata
	14	- Técnicas de refinación: - segregación: - re- cristalización, - destilación, - procesos químico - Prácticas 14: Ejercicios del tema - Laboratorio 14: Refinación del Cu	Revisa técnicas de refin. de metales al fuego Analiza dif. técnicas refinación de metales Desarrolla refinación del cobre	Valora las técnicas de refinación de metales al fuego. Comparte conocimiento con sus compañeros Debate sobre las técnicas de refinación de metales al fuego Desarrolla ejercicios en grupo	Debate dirigido (discusiones) - Foros, Chat Lecturas - Uso de repositorios digitales	Analiza técnicas de refinación de metales al fuego. Identifica las diferentes técnicas de refinación de metales al fuego Ejecuta cálculos de refin. de cobre
	15	- Extracción Industriales de metales - Extracción del cobre, - Extracción del níquel - Práctica 15: ejercicio del tema - Laboratorio 15: Refinación del plomo	Revisa las aplicaciones industriales de extracción del: Cu, Ni, Zn,Pb, Fe. Analiza el proceso de extracción del Cu-Ni Desarrollo refinación de metales preciosos	Valora la extracción industrial del Cu-Ni a altas temperaturas Comparte conocimiento con sus compañeros Debate sobre el proceso de extracción del Cu-Ni. Desarrollo ejercicios en grupo	Lluvia de ideas (Saberes previos) Foros y Chat	Explica la extracción del Cu-Ni a altas temperaturas Analiza la importancia de extracción del Cu-Ni para la economía Peruana Ejecuta cálculos de refinación del plomo
	16	- Extracción del Pb, Zn, Fe a altas temperaturas - Práctica 16: Ejercicios el tema - Laboratorio 16: refinación de zinc	Revisa la extracción industrial del Pb, Zn y Fe a altas temperaturas Analiza el proceso de extracción del Pb, Zn y Fe Desarrolla refinación del zinc	Valora la extracción industrial Pb-Zn-Fe. Comparte conocimiento con sus compañeros Debate sobre proceso de Refinación de Pb, Zn y Fe Desarrolla ejercicios en grupo		Explica el proceso de extracción del Pb, Zn y Fe a altas temperaturas Analiza la importancia de extracción del Pb, Zn, Fe Ejecuta cálculos de refinación del Zinc.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
MODELO DE SYLLABUS PARA CLASES VIRTUALES EN LA UNJFSC	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	- Estudio de casos - Cuestionarios		- Trabajos individuales y/o grupales - Soluciones a Ejercicios propuestos.		Comportamiento en clase presencial, virtual y chat	



UNJFSC

Vicerrector Académico

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizan todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES	2. MEDIOS INFORMATICOS
• Casos prácticos • Pizarra interactiva • Google Meet • Moodle • Videos • Repositorio de Datos • Tesis • Revistas científicas	• Computadora • Tablet • Celulares • Internet

VII. EVALUACIÓN.

La evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de conocimiento.

La evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación, En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea, una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias valoraciones, generalizaciones formulación de hipótesis, respuestas a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia del desempeño

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos Afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidencia un pensamiento estratégico dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigar aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.



Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el Trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de Inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación del Conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4
Evaluación del producto	35%	
Evaluación del Desempeño	35%	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

EVALUACIONES

MÓDULO	SEMANA	del	al
I	4 ta. Semana	07-09-2026	11-09-2026
II	8 va. Semana	05-10-2026	09-10-2026
III	12 va. Semana	02-11-2026	06-11-2026
IV	16 va. Semana	30-11-2026	04-12-2026

No hay examen sustitutorio.

DURACIÓN DEL CICLO 2026-II

INICIO : 17 de agosto del 2026 **FINAL**: 04 de diciembre del 2026

TOTA :17 semanas

APROBACIÓN DEL CURSO:

Para aprobar el curso se requiere de una nota mínima de 11 puntos. Sólo en el caso de la nota promocional la fracción de 0,5 o más va a favor de la unidad inmediata superior.



VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 Fuentes Documentales

8.2 Fuentes Bibliográficas

Unidad I

Ballestera, A., Verdeja F. y Sancho, j. (2000). *Metalurgia Extractiva fundamentos. Volumen I*
Edit. Síntesis. España.

GILL, C.B. "Nonferrous Extractive Metallurgy", Wiley Interscience (1980). McGraw-Hill.

Unidad II

Ballestera, A., Verdeja F. y Sancho, j. (2000). *Metalurgia Extractiva fundamentos. Volumen I*
Edit. Síntesis. España.

Rosensquist, T. (1987). *Fundamentos de Metalurgia Extractiva*. México. Ed. Limusa. 1987.

Urday, E. (1986) *Evaluación de Procesos Metalúrgicos*. Editorial CIENCIAS S.R. Ltda. Perú

Unidad III

Ballestera, A., Verdeja F. y Sancho, j. (2000). *Metalurgia Extractiva fundamentos. Volumen I*
Edit. Síntesis. España.

Rosensquist, T. (1987). *Fundamentos de Metalurgia Extractiva*. México. Ed. Limusa. 1987.

GILL, C.B. "Nonferrous Extractive Metallurgy", Wiley Interscience (1980). McGraw-Hill

A. T. Peters.(1987) *Producción Siderúrgica* Edit. Limusa. México

Urday, E. (1986) *Evaluación de Procesos Metalúrgicos*. Editorial CIENCIAS S.R.Ltda. Perú

Unidad IV

PEHLKE, R. "Unit Processes of Extractive Metallurgy. Published Elsevier (1977).

Rosensquist, T. (1987). *Fundamentos de Metalurgia Extractiva*. México. Ed. Limusa. 1987

Urday, E. (1986) *Evaluación de Procesos Metalúrgicos*. Editorial CIENCIAS. S.R..Ltda.

Perú

8.3 Fuentes Hemerográficas

BACEDONI, M., IGNACIO, M., BRAVO, V., RÍOS, G., (2017). Caracterización de la Magnetita en Escorias y Matas de Procesos Pirometalúrgicos del Cobre. Macla N° 22. julio '17
revista de la sociedad española de mineralogía.



8.4 Fuentes Electrónicas.

<https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/22629/1/202448.pdf>
<https://www.lhoist.com/es/market-segment/procesamiento-metal%C3%B1a-argico-de-metales-no-ferrosos>
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/68339/Mu%C3%B1oz%20-%20Extracci%C3%B3n%20de%20metales>.

Huacho, agosto del 2026

Dr. Ranulfo Flores Briceño
DNU429