



UNIVERSIDAD NACIONAL
“JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION”
VICERECTORADO ACADEMICO



Sílabo por Competencias

Facultad	:	Ingeniería Química y Metalúrgica
Escuela profesional	:	Ingeniería Metalúrgica
Departamento	:	Ingeniería Metalúrgica

I. DATOS GENERALES

Nombre	:	Tesis en Ingeniería Metalúrgica II – Trabajo de Investigación								
Línea de Carrera	:	Formación en Investigación								
Código	:	36-05-555								
Carrera (s)	:	Ingeniería Metalúrgica								
Semestre Académico	:	2026- I								
Sección	:	A								
Tipo de asignatura	:	Presencial								
Prerrequisitos	:	36-05-505 (Tesis en Ingeniería Metalúrgica I)								
Créditos	:	04								
Número de Horas	:	Teóricas	:	2	Practica	:	4	Laboratorio	:	0
Ciclo	:	X								
Duración de la Asignatura	:	30-03-2026		al		17-07-2026				
Coordinador de la Asignatura	:									
Docente	:	Joaquín José Abarca Rodríguez				jabarca@unjfsc.edu.pe				
N° Celular	:	991214024								

II. Competencia.

El estudiante ejecuta, analiza y sustenta un trabajo de investigación en Ingeniería Metalúrgica, aplicando rigurosamente el método científico, herramientas estadísticas y criterios técnicos especializados, demostrando pensamiento crítico, ética profesional, innovación y responsabilidad social orientada a la sostenibilidad del sector metalúrgico.

III. Sumilla.

Asignatura del área de Formación Profesional Especializada, de naturaleza teórico-práctica, orientada a la ejecución, análisis, redacción final y sustentación del trabajo de investigación aprobado en Tesis I. Comprende: (I) ejecución metodológica, (II) procesamiento y análisis estadístico de datos, (III) contrastación de hipótesis, (IV) discusión científica, conclusiones y elaboración del informe final conforme al Reglamento de Grados y Títulos vigente.

IV. Resultados de Aprendizaje.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	INDICADOR DE DESEMPEÑO (ID)	RESULTADO DE APRENDIZAJE (RA)
Unidad 1: Ejecución metodológica de la investigación	ID1: Aplica el diseño metodológico aprobado controlando variables técnicas y garantizando confiabilidad de datos.	RA1: Ejecuta rigurosamente el diseño metodológico de su investigación, asegurando validez científica y coherencia con los objetivos planteados.
Unidad 2: Procesamiento y análisis estadístico de datos	ID2: Utiliza herramientas estadísticas para analizar datos cualitativos y cuantitativos.	RA2: Analiza e interpreta resultados experimentales mediante técnicas estadísticas apropiadas y software especializado.
Unidad 3: Contrastación de hipótesis y discusión científica	ID3: Sustenta técnicamente la contrastación de hipótesis y formula conclusiones coherentes.	RA3: Contrasta hipótesis y desarrolla la discusión científica fundamentada en literatura especializada.
Unidad 4: Redacción final y sustentación del informe de tesis	ID4: Redacta el informe final conforme a normas institucionales y sustenta con solvencia académica.	RA4: Elabora y sustenta el informe final de tesis con rigor técnico, ética profesional y dominio temático.

V. Contenido temático de la Asignatura

UNIDAD 1: EJECUCIÓN METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN

RA1: Ejecuta rigurosamente el diseño metodológico.

Semana	Temas	RA	Estrategias metodológicas	Recursos	Logro de aprendizaje
1	Revisión del diseño metodológico aprobado	RA1.1: Verifica la coherencia entre problema, objetivos, hipótesis y diseño metodológico aprobado.	Tutoría personalizada	Proyecto aprobado	Valida coherencia metodológica
2	Control de variables y técnicas experimentales	RA1.2: Aplica procedimientos experimentales controlando variables independientes, dependientes y de control en su investigación.	Taller práctico	Equipos metalúrgicos	Controla variables críticas
3	Recolección de datos cualitativos y cuantitativos	RA1.3: Ejecuta técnicas e instrumentos de recolección de datos garantizando precisión y confiabilidad.	Práctica aplicada	Instrumentos y fichas	Registra datos confiables
4	Validación y confiabilidad de datos	RA1.4: Evalúa la validez y confiabilidad de los datos obtenidos mediante criterios estadísticos y metodológicos.	Análisis colaborativo	Software estadístico	Garantiza calidad de datos

UNIDAD 2: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

RA2: Analiza e interpreta resultados experimentales mediante técnicas estadísticas apropiadas y software especializado.

Semana	Temas	RA	Estrategias metodológicas	Recursos	Logro de aprendizaje
5	Tabulación y organización de datos	RA2.1: Organiza y depura datos experimentales utilizando herramientas digitales para su análisis estadístico.	Taller práctico en laboratorio	Excel, JASP	Organiza datos correctamente

6	Estadística descriptiva e inferencial	RA2.2: Aplica estadística descriptiva e inferencial para caracterizar y comparar resultados experimentales.	Resolución de ejercicios	SPSS / JASP	Aplica estadística básica
7	ANOVA y diseño factorial	RA2.3: Interpreta efectos significativos mediante ANOVA y análisis factorial en investigaciones metalúrgicas.	Análisis experimental guiado	Software estadístico	Interpreta efectos significativos
8	Regresión y modelamiento	RA2.4: Modela relaciones entre variables mediante análisis de regresión y evalúa su ajuste estadístico.	Simulación práctica	Computadoras	Modela comportamiento metalúrgico

UNIDAD 3: CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y DISCUSIÓN CIENTÍFICA

RA3: Contrasta hipótesis y desarrolla la discusión científica fundamentada en literatura especializada.

Semana	Temas	RA	Estrategias metodológicas	Recursos	Logro de aprendizaje
9	Interpretación de resultados	RA3.1: Interpreta resultados experimentales relacionándolos con los objetivos planteados.	Debate técnico	Artículos científicos	Analiza resultados
10	Contrastación de hipótesis	RA3.2: Sustenta la aceptación o rechazo de hipótesis mediante evidencia estadística.	Taller estadístico	Software estadístico	Contrasta hipótesis correctamente
11	Discusión científica comparativa	RA3.3: Compara resultados obtenidos con investigaciones previas nacionales e internacionales.	Revisión bibliográfica dirigida	Bases de datos científicas	Integra antecedentes científicos
12	Conclusiones y recomendaciones	RA3.4: Formula conclusiones y recomendaciones coherentes con los resultados y objetivos de investigación.	Tutoría académica	Guía institucional	Redacta conclusiones coherentes

UNIDAD 4: REDACCIÓN FINAL Y SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

RA4: Elabora y sustenta el informe final de tesis con rigor técnico, ética profesional y dominio temático.

Semana	Temas	RA	Estrategias metodológicas	Recursos	Logro de aprendizaje
13	Estructura final según reglamento	RA4.1: Organiza el informe final conforme al Reglamento de Grados y Títulos vigente.	Exposición docente y revisión guiada	Reglamento institucional	Organiza informe final correctamente
14	Normas APA y revisión antiplagio	RA4.2: Aplica normas APA (7ª edición) y criterios de originalidad académica en el informe final.	Taller práctico	Turnitin, Zotero	Aplica normas correctamente
15	Preparación de presentación	RA4.3: Diseña y estructura una presentación técnica clara y fundamentada para la defensa de tesis.	Simulación de sustentación	PPT, rúbrica	Organiza defensa técnica
16	Sustentación interna	RA4.4: Sustenta el trabajo de investigación demostrando dominio metodológico, análisis crítico y solvencia académica.	Exposición formal con retroalimentación	Rúbrica de evaluación	Sustenta con solvencia

VI. Evaluación

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS O PRODUCTO DE APRENDIZAJE	PESOS (%)
RA1: Ejecuta rigurosamente el diseño metodológico de su investigación, asegurando validez científica y coherencia con los objetivos planteados.	Revisión y validación del diseño metodológico aprobado.	5
	Matriz de coherencia (problema–objetivos–hipótesis–variables).	5
	Diseño de instrumentos y técnicas de recolección de datos.	5
	Informe de avance metodológico (Cap. I y II corregido).	5
RA2: Analiza e interpreta resultados experimentales mediante técnicas estadísticas apropiadas y software especializado.	Base de datos organizada y validada.	6
	Aplicación de estadística descriptiva e inferencial.	6
	Análisis ANOVA / regresión u otra técnica pertinente.	6
	Informe del Capítulo de Resultados con tablas y gráficos.	7
RA3: Contrasta hipótesis y desarrolla la discusión científica fundamentada en literatura especializada.	Sustentación estadística de aceptación o rechazo de hipótesis.	6
	Redacción de discusión comparativa con antecedentes.	6
	Formulación de conclusiones alineadas a objetivos.	6
	Informe del Capítulo de Discusión y Conclusiones.	7
RA4: Elabora y sustenta el informe final de tesis con rigor técnico, ética profesional y dominio temático.	Informe final completo según Reglamento de Grados y Títulos.	7
	Aplicación correcta de normas APA (7ª ed.) y revisión antiplagio.	7
	Presentación técnica (diapositivas estructuradas).	8
	Sustentación oral con defensa académica.	8
TOTAL		100
INDICADORES GENERALES		
a) Trabajo técnico–científico fundamentado en bibliografía actualizada y pertinente. b) Aplicación rigurosa del método científico y herramientas estadísticas. c) Expresión crítica, argumentativa y coherente en informes y exposiciones. d) Integración metodológica con enfoque ético, profesional y sostenible. e) Cumplimiento del Reglamento de Investigación y Grados vigente.		
Consideraciones adicionales		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación continua y formativa. ✓ El 30% de inasistencia inhabilita al estudiante. ✓ Se emplearán rúbricas con niveles de logro: Inicio – En proceso – Logrado – Destacado. ✓ Cada evidencia será retroalimentada para mejora progresiva del informe final. 		

VII. Bibliografía

Bibliografía básica

- Adams, M. D. (Ed.). (2016). *Gold Ore Processing: Project Development and Operations* (2nd ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-00434-9>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.
- Davenport, W. G., King, M., Schlesinger, M., & Biswas, A. K. (2002). *Extractive metallurgy of copper* (4th ed.). Elsevier.
- Day, R. A., & Gastel, B. (2012). *How to write and publish a scientific paper* (7th ed.). Cambridge University Press.
- Eco, U. (2010). *Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura* (7.ª ed.). Gedisa.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Montgomery, D. C. (2019). *Design and analysis of experiments* (10th ed.). John Wiley & Sons.
- Ñaupas-Paitán, H., Mejía-Mejía, E., Novoa-Ramírez, E., & Villagómez-Paucar, A. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (5.ª ed.). Ediciones de la U.
- Navidi, W. (2015). *Statistics for engineers and scientists* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Wills, B. A., & Finch, J. (2016). *Wills' mineral processing technology: An introduction to the practical aspects of ore treatment and mineral recovery* (8th ed.). Butterworth-Heinemann.

Bibliografía complementaria

- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.
- Arias-Gómez, J. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.ª ed.). Episteme.
- Bernal-Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación* (4.ª ed.). Pearson Educación.
- Box, G. E. P., Hunter, J. S., & Hunter, W. G. (2005). *Statistics for experimenters: Design, innovation, and discovery* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Eco, U. (2010). *Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura* (7.ª ed.). Gedisa.
- Kelly, E. G., & Spottiswood, D. J. (1982). *Introduction to mineral processing*. John Wiley & Sons.
- Muñoz-Razo, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis* (2.ª ed.). Pearson Educación.
- Punch, K. F. (2014). *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches* (3rd ed.). Sage Publications.
- Sabino, C. (2014). *El proceso de investigación*. Panapo.
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (4.ª ed.). Limusa.
- Walliman, N. (2017). *Research methods: The basics* (2nd ed.). Routledge.

VIII. Programa de actividades**UNIDAD 1: EJECUCIÓN METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN**

RA1: Ejecuta rigurosamente el diseño metodológico.

Sesión	Semana	Fecha	Hora	Contenido	Actividad de aprendizaje	Docente	Logros de aprendizaje esperados
1	Semana 1	30/03/2026	18:00 – 22:30	Revisión integral del proyecto aprobado: coherencia entre problema, objetivos, hipótesis y variables.	Tutoría personalizada y análisis de matriz de consistencia.	Joaquín José Abarca Rodríguez	Valida la coherencia metodológica y ajusta observaciones del proyecto aprobado.
2	Semana 2	06/04/2026	18:00 – 22:30	Operacionalización de variables y control experimental.	Taller práctico aplicado al tema de investigación del estudiante.	Joaquín José Abarca Rodríguez	Define correctamente variables, dimensiones e indicadores de medición.
3	Semana 3	13/04/2026	18:00 – 22:30	Técnicas e instrumentos de recolección de datos (experimentales, documentales y estadísticos).	Diseño y validación de instrumentos con revisión docente.	Joaquín José Abarca Rodríguez	Diseña instrumentos confiables y pertinentes al estudio.
4	Semana 4	20/04/2026	18:00 – 22:30	Procedimiento experimental y protocolos de validación y confiabilidad.	Simulación de ejecución experimental y análisis de control de calidad de datos.	Joaquín José Abarca Rodríguez	Aplica criterios de validez y confiabilidad en la obtención de datos experimentales.

UNIDAD 2: PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

RA2: Analiza e interpreta resultados experimentales mediante técnicas estadísticas apropiadas y software especializado.

Sesión	Semana	Fecha	Hora	Contenido	Actividad de aprendizaje	Docente	Logros de aprendizaje esperados
5	5	27/04/2026	18:00–22:30	Organización y depuración de datos	Taller en Excel/JASP	Joaquín José Abarca Rodríguez	Organiza base de datos
6	6	04/05/2026	18:00–22:30	Estadística descriptiva e inferencial	Resolución de ejercicios	Joaquín José Abarca Rodríguez	Aplica estadística básica
7	7	11/05/2026	18:00–22:30	ANOVA y diseño factorial	Análisis práctico con software	Joaquín José Abarca Rodríguez	Interpreta efectos significativos
8	8	18/05/2026	18:00–22:30	Regresión y modelamiento	Taller aplicado	Joaquín José Abarca Rodríguez	Modela relaciones entre variables

UNIDAD 3: CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y DISCUSIÓN CIENTÍFICA

RA3: Contrasta hipótesis y desarrolla la discusión científica fundamentada en literatura especializada.

Sesión	Semana	Fecha	Hora	Contenido	Actividad de aprendizaje	Docente	Logros de aprendizaje esperados
9	9	25/05/2026	18:00–22:30	Interpretación de resultados	Debate técnico	Joaquín José Abarca Rodríguez	Analiza resultados críticamente
10	10	01/06/2026	18:00–22:30	Contrastación de hipótesis	Taller estadístico	Joaquín José Abarca Rodríguez	Sustenta aceptación o rechazo
11	11	08/06/2026	18:00–22:30	Discusión comparativa con antecedentes	Revisión bibliográfica	Joaquín José Abarca Rodríguez	Integra literatura científica
12	12	15/06/2026	18:00–22:30	Conclusiones y recomendaciones	Tutoría académica	Joaquín José Abarca Rodríguez	Redacta conclusiones coherentes

UNIDAD 4: REDACCIÓN FINAL Y SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

RA4: Elabora y sustenta el informe final de tesis con rigor técnico, ética profesional y dominio temático.

Sesión	Semana	Fecha	Hora	Contenido	Actividad de aprendizaje	Docente	Logros de aprendizaje esperados
13	13	22/06/2026	18:00–22:30	Estructura final según reglamento	Revisión guiada	Joaquín José Abarca Rodríguez	Organiza informe final
14	14	29/06/2026	18:00–22:30	Normas APA y revisión antiplagio	Taller práctico	Joaquín José Abarca Rodríguez	Aplica normas correctamente
15	15	06/07/2026	18:00–22:30	Preparación de sustentación	Simulación de defensa	Joaquín José Abarca Rodríguez	Organiza presentación técnica
16	16	13/07/2026	18:00–22:30	Sustentación interna	Exposición formal	Joaquín José Abarca Rodríguez	Sustenta con dominio metodológico

NOTA: Fechas ajustadas para iniciar el **06/04/2026** (martes) y cada sesión semanal a las **18:00 – 22:30** p.m.