



FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y METALURGICA

SILABO

BIOTECNOLOGIA PARA INGENIERIA METALURGICA 2025 - II

I.- DATOS GENERALES

1.1	Código	:305
1.2	Escuela Profesional	: Ingeniería Metalúrgica
1.3	Departamento Académico	: Ingeniería Química y Metalúrgica
1.4	Ciclo de Estudios	: 5
1.5	Créditos	: 3
1.6	Plan de estudios	0
1.7	Condición	: Obligatorio
1.8	Horas Semanales	: TH: 3 HT: 1 HP: HL: 2
1.9	Pre-requisito	0
1.10	Semestre Académico	: 2025- II
1.11	Docente	: Mg. Juan Gilberto Fritas Bañon
	Correo Electrónico	: jfritasbanon@gmail.com
		Celular:964207929

II.- SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Esta asignatura pertenece al área de formación profesional básica, es de carácter teórico- práctica, la cual contribuye al perfil profesional del ingeniero metalúrgico, desarrollando habilidades, destrezas, actitudes y conocimiento de las biotecnologías actuales.

Unidad I: Conceptos básicos de microbiología y biotecnología.

Unidad II: Bioquímica, biocementacion y bioobstruccion.

Unidad III: Bioobstruccion, biocalcis, tratamiento de suelos, revestimiento biológico

Unidad IV: Procesos Biotecnológicos, biocorrosion, biodeterioro, avances biotecnológicos

III. OBJETIVOS

Comprender los fundamentos de la biotecnología, sus procesos y recursos con el objetivo de aplicar este conocimiento para la exploración de recursos naturales, su explotación y mantenimiento del hábitat. Conocer las implicas económicas de un adecuado conocimiento de biotecnología y sus efectos en el medio ambiente.

IV. COMPETENCIA

1. Adquiere conceptos básicos de microbiología.
2. Entiende principios básicos de biotecnología.
3. Conoce y explica las diferentes áreas de la biotecnología como bioplásticos, biocementacion, Bioobstruccion
4. Reconoce la importancia de la biotecnología y sus implicancias con el medio ambiente.

V. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Conceptos basicos: Percepcion publica de biotecnologia. Microorganismos. Células de microorganismos. clasificación de hongos, algas y protozoos. Bioseguridad. Uso de bacteria aeróbica. Conceptos básicos de biotecnología. Biocementos	Conceptos básicos de microbiología y biotecnología	1-4
UNIDAD II	Biocementacion y bioquímica: Biotecnología de plásticos, Química básica de bioprocesos. Bioagregacion para controlar la erosión de viento. Biocostra. Bioquímica de MICP (cementación microbial). Biocementacion por inyección, percolación y dispersión.	Bioquímica, biocementacion y bioobstruccion	5-8
UNIDAD III	Tratamiento de suelos y bioobstruccion: Proceso microbial de bioobstruccion. Parámetros medida bioobstruccion. Aplicación de MICP obstrucción. Biotratamiento superficial. Bio revestimiento de superficies. Bioremediacion.	Bioobstruccion, biocalcis, tratamiento de suelos	9-12
UNIDAD IV	Avances biotecnológicos y procesos biotecnológicos: Optimización y diseño de procesos biotecnológicos. Biocorrosion. Avances biotecnológicos.	Procesos biotecnológicos y avances biotecnológicos	13-16

VI. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Define los conceptos básicos de microbiología.
2	Comprende los fundamentos básicos de la biotecnología.
3	Reconoce la importancia de los biocementos.
4	Identifica los principios básicos de cementos y morteros.
5	Comprende la elaboración e importancia de los bioplásticos.
6	Identifica la Bioobstrucción y biocalcificación
7	Entiende el biotratamiento de superficies
8	Comprende la importancia del revestimiento de las superficies
9	Entiende los conceptos de biocorrosión
10	Entiende la tendencia de las nuevas biotecnologías

VII.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS.

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I:						
UNIDAD DIDÁCTICA I:	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Presentación del curso. Percepción pública de la biotecnología.	Reconoce la importancia de la biotecnología	Evalúa la importancia de la biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas • Lecturas y Audio visuales 	Explica la importancia de la percepción de la biotecnología.
	2	Conceptos básicos de microbiología. Microorganismos. Clasificación de hongos, algas y protozoos. Tipos de reacciones biogeoquímicas. Bioseguridad.	Entiende los conceptos básicos de microbiología y los tipos de reacciones biogeoquímicas.	Muestra una actitud reflexiva y crítica frente a los factores microbiológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas • Lecturas y Audio Visuales 	Comprende y discute las definiciones de microorganismos y reacciones biogeoquímicas.
	3	Conceptos básicos de biotecnología. Procesos previos (upstream) y posteriores (downstream).	Conoce los fundamentos de la biotecnología, además de sus procesos previos y posteriores	Evalúa la importancia de la biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas • Lecturas y Audio visuales 	Explica los conceptos básicos de biotecnología.
4	Biocementos y morteros. Tipos de biopolímeros. Efecto de biopolímeros en cemento hidratado.	Reconoce a diferencia de biocementos y morteros	Participa con responsabilidad en el desarrollo del tema en el Aula.	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) • Lecturas y Audio visuales 	Explica los tipos de biopolímeros.	
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
Evaluación escrita Unidad 1		Entrega de una monografía de un tema determinado de la unidad desarrollada.		Se evaluará la participación en clase, comportamiento en clase, asistencia a clases y entrega puntual de trabajos enviados.		

UNIDAD DIDÁCTICA II:	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II:					
	SEM.	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	5	Bioplásticos. Costo beneficio de la producción. Biorrefinería como producto de bioplásticos. Uso de desechos sólidos municipales como recurso para la producción Bioplásticos.	Comprende la importancia de los bioplásticos.	Muestra disposición a trabajar en equipo y se interesa en el tema de bioplasticos	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) Lecturas y Audio visuales	Reconoce el uso de desechos municipales para la fabricación de bioplásticos
	6	Principios biogeoquímica. Funciones de los microorganismos en la hidrosfera y litosfera. Ciclo biogeoquímico del carbón, nitrógeno, azufre, etc.	Identifica los principios básicos de la biogeoquímica.	Considera importante los ciclos biogeoquímicos	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) Lecturas y Audio visuales	Reconoce los principios biogeoquímicos y los ciclos biogeoquímicos.
	7	Etapas de mejora biotecnológica del suelo. Tecnologías de control de polvo. Biocostra. Bioobstrucción. Biocementación del suelo.	Reconoce la importancia de mejora del suelo.	Se interesa por comprender los procesos de mejora del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) Lecturas y Audio visuales	Reconoce las etapas de mejora del suelo
	8	Capacidad para comprender la Biocementación.	Identifica la Bioquímica del MIP (microbial cementation)	Demuestra interés por conocer las actividades de biocementación.	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) Lecturas y Audio visuales	Reconoce las actividades que incluyen en la biocementación.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Evaluación escrita Unidad 2.		Entrega de una monografía de un tema determinado de la unidad desarrollada		Se evaluará la participación en clase, comportamiento en clase, asistencia a clases y entrega puntual de trabajos enviados	

UNIDAD DIDÁCTICA III:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:

SEM.	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
9	Proceso microbioal de Bioobstruccion. Parámetros para medir Bioobstruccion. Laboratorio de Bioobstruccion usando MICP. Aplicaciones de MICP obstrucción. Inestabilidad de burbujas de biogás en arena.	Reconoce los procesos microbioal de Bioobstruccion.	Revisa los procesos microbioal de Bioobstruccion y los parámetros para medir la Bioobstruccion.	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) Lecturas y Audio visuales	Reconoce las propiedades del proceso de Bioobstruccion.
10	Biotratamiento de la superficie del suelo. Erosión del suelo por el viento y emisión de polvo. Tecnologías de control de polvo. Formación de corteza para disminuir la conductividad hidráulica.	Comprende las implicancias del Biotratamiento, la erosión del suelo y emisión de polvo.	Demuestra la compresión del Biotratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) Lecturas y Audio visuales	Reconoce el Biotratamiento de la superficie del suelo.
11	Biorecubrimientos de superficies. Recubrimientos de superficies de concreto. Efecto de biorecubrimientos en la adsorción de agua. Capa de carbonato protectora contra la corrosión	Evalúa los biorecubrimientos de las superficies.	Entiende el fundamento de biorecubrimientos de superficies.	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) Lecturas y Audio visuales	Reconoce los biorecubrimientos de lasuperficies.
12	Contaminantes tóxicos, biorremediación del suelo. Opciones de biorremediación. Ventajas y desventajas de las biotecnologías de remediación.	Reconoce y comprende la biorremediación del suelo.	Revisa cada opción de biorremediación	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) Lecturas y Audio visuales	Reconoce los contaminantes tóxicos y las opciones de biorremediación del suelo.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación practica Unidad 3		Entrega de una monografía de un tema determinado de la unidad desarrollada		Se evaluará la participación en clase, comportamiento en clase, asistencia a clases y entrega puntual de trabajos enviados	

UNIDAD DIDÁCTICA IV:	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:					
	SEM.	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	13	Optimización y diseño de procesos de biotecnología. Cinética de la ureasa. Influencia de la concentración de calcio en el MICP. Efectos tensoactivos. Parámetros de diseño.	Reconoce y diferencia las características respectivas de optimización y diseño de procesos	Comprende la importancia de los procesos de biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) • Lecturas y Audio visuales 	Reconoce los principios de los procesos de biotecnología.
	14	Biocorrosion, biodeterioro. Corrosión influenciada por microbios. Formación microbiana de ácidos. Bioaerosols. Virus aerosols. Bacterial aerosols	Reconoce a corrosión influenciadas por microbios.	Analiza el efecto de corrosión bajo los efectos de microbios	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) • Lecturas y Audio visuales 	Reconoce la influencia de microbios en corrosión y los efectos de aerosoles.
	15	Avances y desarrollos futuros de la biotecnología. Potenciales aplicaciones de a biotecnología.	Identifica los avances y tendencias de la biotecnología	Analiza las metodologías de desarrollo futuros de biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"> • Expositiva (Docente/Alumno) • Lluvia de ideas (saberes previos) • Lecturas y Audio visuales 	Reconoce las etapas de desarrollo e biotecnologías.
	16	Examen final	Resuelve los problemas del examen			Resuelve los problemas del examen
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Evaluación escrita Unidad 4.		Entrega de una monografía de un tema determinado de la unidad desarrollada		Se evaluará la participación en clase, comportamiento en clase, asistencia a clases y entrega puntual de trabajos enviados	

VIII.- MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

1. MEDIOS y PLATAFORMAS

Los materiales educativos que se utilizan en todas las aulas virtuales son: Plumones, pizarra, mota, lapiceros especiales para pizarra virtual.

2. MEDIOS INFORMÁTICOS

- Separatas de contenido teórico por cada clase en diapositivas.
- Seminarios de ejercicios sobre el tema realizado para cada clase.
- Otras separatas de ejercicios resueltos que fomenten los temas discernidos en clase.

IX.- METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

La evaluación al proceso virtual de enseñanza aprendizaje será continua y permanente, los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

• Evidencias de Conocimiento

La evaluación será a través de pruebas escritas mediante el cuestionario, y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello se verá como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra dicha afirmación, expone sus argumentos contar 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 evaluación 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.

• Evidencia de 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 las prácticas y evidenciar un pensamiento estratégico; dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

Se evaluará la participación en clase, comportamiento en clase, asistencia a clases y entrega puntual de trabajos enviados. Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

• 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 monográficos/ prácticas/laboratorios.

Será de la siguiente manera:

VARIABLE	PONDERACION	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MODULOS
Evaluación de Conocimiento	50%	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	25%	
Evaluación de Desempeño	25%	

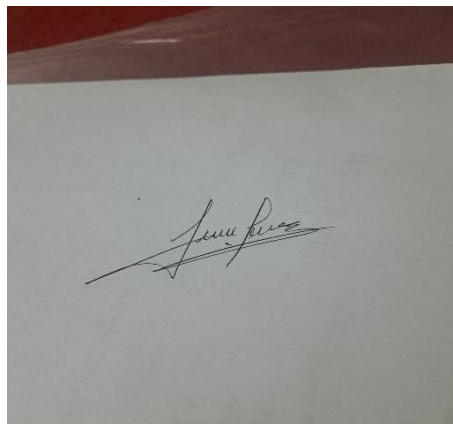
Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

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

X.- Bibliografía

- Smith, J. 2009. Biotechnology. Cambridge University Press.
- Dubey, R. 2014. Advanced Biotechnology. S Chand Limited.
- Duhan, J. Siwach, P. Salr, R. Gahlawat, S. 2014. Biotechnology: Prospects and applications. Springer India
- Garcia, C., Maddela, N. 2022. Innovations in biotechnology for a sustainable future.
- Godbey, W. 2014. An introduction to biotechnology. Elsevier
- Gupta, V. Sengupta, M. Prakash, J. Tripathy, B. 2017. Basic and applied aspects of biotechnology. Springer Nature.
- Mosier, N. Ladisch, M. 2011. Modern Biotechnology. Willey.
- Ravi, I. Saxena, Jyoti, Baunthiyal, M. 2013. Springer India.
- Renneberg, R. Berkling, V. 2017. Biotechnology for beginners. Academic Press.
- Witmann, C. Liao, J. 2017. Industrial Biotechnology. Wiley.

Huacho, setiembre del 2025

A photograph of a handwritten signature in black ink on a white piece of paper. The signature is cursive and appears to read 'Juan G. Fritas Bañón'. The paper is slightly tilted and has a dark red border at the top.

Juan G. Fritas Bañón
Docente