



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

SILABO

I. INFORMACION GENERAL:

1.1	Nombre de la asignatura	: Procesos Unitarios
1.2	Código	: IA16052
1.3	Año Calendario	: 2019
1.4	Semestre académico	: 2019-II
1.5	Créditos Académicos	: 04
1.6	Pre-Requisito	: IA16041
1.7	N° Total de presenciales	:
	Horas Teóricas	: 03
	Horas Prácticas	: 02
	Total Horas	: 05
1.8	Duración del ciclo	: 17 semanas (16-09-2019 AL 10-01-2020)
1.9	Docente Responsable	: Ing. Jessica Alvarado Ramos

II. SUMILLA:

El curso es de naturaleza teórico práctico y experimental para la carrera profesional de Ingeniería Ambiental y tiene por finalidad proporcionar y afianzar los principios de: Sedimentación, Elutriación, Centrifugación, Agitación, Columnas de Relleno, Fluidización, Filtración, Extracción líquido-líquido, Extracción sólido-líquido, Absorción, Secado y Lixiviación.

La asignatura en su contenido comprende dos unidades didácticas:

- ✓ **UNIDAD DIDACTICA 1:** Sedimentación, Elutriación, Centrifugación, Agitación, Columnas de Relleno, Fluidización.
- ✓ **UNIDAD DIDACTICA 2:** Filtración, Extracción líquido-líquido, Extracción sólido-líquido, Absorción, Secado y Lixiviación.

III. COMPETENCIAS:

Conoce, interpreta y explica la naturaleza, herramientas de los procesos, los métodos de diseño, demostrando eficiencia, análisis crítico y responsabilidad.

Reconoce los procesos que se dan en la actividad antrópica y en la naturaleza y ensaya procedimientos para identificar y con criterio dar soluciones a los problemas que se puedan dar en los procesos; asumiendo responsablemente una conciencia ecológica para salvaguardar la integridad de los ecosistemas.

**FACULTAD DE INGENIERÍA****ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES****IV. RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS	EVIDENCIAS	INDICADORES
UNIDAD 1: Conoce, interpreta y explica la naturaleza, herramientas de los procesos, los métodos de diseño, demostrando eficiencia, análisis crítico y responsabilidad.	<ul style="list-style-type: none">- Introducción- Operaciones unitarias, clasificación- Procesos de separación físico mecánicos- Precipitación y sedimentación- Precipitación frenada- Tamizado- Eficacia de un tamiz- Procesos de separación por centrifugación- Centrifugación- Agitación- Agitación y mezclado- Columnas de relleno- Columnas de contacto- Fluidización	<ul style="list-style-type: none">- Trabajos monográficos. individuales- Examen parcial.	<ul style="list-style-type: none">- Distingue definiciones y propiedades según su naturaleza de aplicación.- Analiza e interpreta resultados.
UNIDAD 2: Reconoce los procesos que se dan en la actividad antrópica y en la naturaleza y ensaya procedimientos para identificar y con criterio dar soluciones a los problemas que se puedan dar en los procesos; asumiendo responsablemente una conciencia ecológica para salvaguardar la integridad de los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none">- Filtración- Extracción liquido-liquido (aplicación)- Extracción liquido-liquido- Extracción solido-liquido- Extracción solido-liquido (practica)- Presentación y sustentación de trabajos de investigación- Procesos de separación gas-liquido por etapas y continuos- Contacto de equilibrio en una y en múltiples etapas- Secado de materiales de proceso- Temperatura de saturación adiabática y bulbo húmedo- Lixiviación- Lixiviación de minerales	<ul style="list-style-type: none">- Trabajos monográficos.- Examen final	<ul style="list-style-type: none">- Distingue propiedades y métodos según su naturaleza de aplicación.- Analiza e interpreta resultados obtenidos.

**FACULTAD DE INGENIERÍA****ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES****V. CONTENIDO PROGRAMÁTICO:**

Unidad Didáctica 1: Sedimentación, Elutriación, Centrifugación, Agitación, Columnas de Relleno, Fluidización.

CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	ESTRATEGIA	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none">- Introducción- Operaciones unitarias, clasificación- Procesos de separación físico mecánicos y precipitación sedimentación- Precipitación frenada	<ul style="list-style-type: none">- Comprende e interpreta la importancia de las operaciones unitarias y su clasificación.- Comprende e interpreta el proceso de sedimentación y precipitación.	<ul style="list-style-type: none">- Trabaja en equipo- Realiza tareas con responsabilidad- Organiza tareas encomendadas	Relaciona los conceptos y su aplicación. Desarrolla ejercicios	21 hrs.
<ul style="list-style-type: none">- Tamizado- Eficacia de un tamiz- Procesos de separación por centrifugación- Centrifugación- Agitación- Agitación y mezclado- Columnas de relleno- Columnas de contacto- Fluidización	<ul style="list-style-type: none">- Comprende el proceso de tamizado y la clasificación de partículas.- Comprende los procesos de centrifugación, agitación.- Comprende y analiza procesos que integran torres rellenas.- Comprende el proceso de fluidización.	<ul style="list-style-type: none">- Trabaja en equipo- Realiza tareas con responsabilidad- Organiza tareas encomendadas	Relaciona los conceptos y su aplicación. Desarrolla ejercicios.	20 hrs.
Evaluación de la unidad.				02 hrs.
TOTAL				43 hrs.

**FACULTAD DE INGENIERÍA****ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**

Unidad Didáctica 2: Filtración, Extracción líquido-líquido, Extracción sólido-líquido, Absorción, Secado y Lixiviación.

CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	ESTRATEGIA	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> - Filtración - Extracción líquido-líquido (aplicación) - Extracción líquido-líquido - Extracción sólido-líquido - Extracción sólido-líquido (práctica) - Presentación y sustentación de trabajos de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende y analiza los procesos de extracción líquido-líquido y extracción sólido-líquido - Analiza e interpreta los temas tratados en el proceso de sustentación de los trabajos de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabaja en equipo - Realiza tareas con responsabilidad - Organiza tareas encomendadas 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona los conceptos y su aplicación. Desarrolla ejercicios 	20 hrs.
<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de separación gas-líquido por etapas y continuos - Contacto de equilibrio en una y en múltiples etapas - Secado de materiales de proceso - Temperatura de saturación adiabática y bulbo húmedo - Lixiviación - Lixiviación de minerales 	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza e interpreta los procesos de separación gas-líquido y lo que corresponde a contacto de equilibrio en una y múltiples etapas. - Comprende y analiza los procesos de secado. - Comprende y analiza los procesos de lixiviación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabaja en equipo - Realiza tareas con responsabilidad - Organiza tareas encomendadas 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona los conceptos y su aplicación. Desarrolla ejercicios 	20 hrs.
Evaluación de la unidad.				02 hrs.
TOTAL				42 hrs.

VI. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Para lograr la motivación y participación de los estudiantes en el desarrollo del curso de Procesos Unitarios I se emplearán las siguientes estrategias metodológicas:

6.1. Se relacionará los capítulos que integran el curso con operaciones unitarias que se desarrollan en todo proceso industrial, aplicar en cada operación y proceso productivo técnica de balance de materia y energía para caracterizar los contaminantes y hacer un diagnóstico de los usos de las materias e insumos empleados en el proceso productivo.



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

6.2. Se asignará por lo menos un **trabajo de investigación** sobre temas relacionados con el curso, los cuales serán sustentados en **fechas programadas** con la participación de todos los estudiantes.

VII. MATERIALES EDUCATIVOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Como recursos didácticos usaremos la bibliografía recomendada, pizarra, plumones, computadora, cañón multimedia, separatas y un horario adecuado para consejería.

VIII. EVALUACIÓN

Es permanente, integral y sistemática. Teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Promedio parcial 1	
Practica calificada	PC1
Investigación formativa	IF1
Exposición	EXP1
Evaluación actitudinal	EA1
Examen parcial 1	EP1
Promedio parcial: (PC1+IF1+EXP1+EA1+EP1)/5	PP1

Promedio parcial 2	
Practica calificada	PC2
Investigación formativa	IF2
Exposición	EXP2
Evaluación actitudinal	EA2
Examen parcial 2	EP2
Promedio parcial: (PC1+IF1+EXP1+EA1+EP1)/5	PP2

La nota mínima para aprobar el curso es 10.5

a. De la Asistencia:

La asistencia a clases para todos los estudiantes matriculados es obligatoria de manera general.

De acuerdo a la naturaleza de las asignaturas el docente hará cumplir este requisito, exigiendo hasta un mínimo de 70 % de asistencia.

b. De la Calificación:



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Se empleará el sistema vigesimal (00 a 20). La nota mínima aprobatoria es once (11). Toda fracción igual o mayor a 0,5 será considerada como uno (1) a favor del estudiante solo para el caso de los promedios de una parte o unidad del curso o para el promedio final del curso.

La calificación de las evaluaciones escritas, preferentemente deben ser en forma anónima para garantizar la imparcialidad y objetividad del docente y del estudiante.

El estudiante que en la fecha programada no rinda su evaluación de alguna asignatura, ni haya solicitado su postergación, se calificara con nota cero (00), salvo aquellos que por razones justificadas no pudieron rendirlo; para lo cual deben solicitar ante la coordinación de la carrera profesional se le considere como caso rezagado.

El estudiante desaprobado en una determinada asignatura con nota igual o mayor a siete (07), tiene derecho a ser evaluado bajo la modalidad de subsanación. La evaluación será de todo el curso y en la fecha programada por el calendario académico del respectivo semestre. Estudiante que obtenga nota menor a siete (07) tendrá que matricularse para volver a llevar al curso en el próximo semestre que se ofrezca dicho curso.



IX. BIBLIOGRAFIA

9.1. Bibliografía básica

- Hougen, Olaf A. (2015) “Principios de los Procesos Químicos” España - España REVERTÉ, S.A. España.

<http://biblioteca.utea.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=au:%22Hougen%2C%20Olaf%20A.%22>

- Muñoz Andréz, Vicenta. (2013) “Operaciones Unitarias y Reactores Químicos” Primera Edición. Madrid - España UNED. España

<http://biblioteca.utea.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=au:%22Mu%C3%B1oz%20Andr%C3%A9z%2C%20Vicenta%22>

- David M. Himmelblau, “Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química” Sexta Edición. http://biblioteca.utea.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=5301&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20David%20M.%20Himmelblau%2C

- Kiely. G. (1999) “Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión” Ed.Mc Graw-Hill

9.2. Bibliografía complementaria

- Perry. R.H., Green, D.W. (Editores): (2001) “Manual del Ingeniero Químico” 7ª edición, 4 volúmenes, Mc Graw-Hill/Interamericana
- Richard Felder. Ronald Rousseau. (1981) “Principios Básicos de los Procesos Químicos”. Editorial el manual moderno S.A. Mexica.
- Warren L. McCabe Julián C. Smith, Peter Harriott. (2007) “Operaciones Unitarias en Ingeniería Química” Séptima Edición. Mc Graw-Hill/Interamericana. México.

Abancay, Setiembre de 2019

Ing. Jessica Alvarado Ramos

DOCENTE EPIARRNN

**FACULTAD DE INGENIERÍA****ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES****ANEXO****Programación de actividades de la asignatura de Procesos Unitarios.**

Semana	Fecha	Contenidos	Actividad de aprendizaje	Docente responsable
01	16/09/19	Presentación de silabo, introducción	Lluvia de ideas	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	18/09/19	Operaciones unitarias, procesos de separación físico mecánicos	Búsqueda de información	
02	24/09/19	Precipitación y sedimentación	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	26/09/19	Precipitación frenada	Problemas de aplicación	
03	30/09/19	Tamizado	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	02/10/19	Eficacia de un tamiz	Problemas de aplicación	
04	07/10/19	Procesos de separación por centrifugación	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	09/10/19	Centrifugación	Problemas de aplicación	
05	14/10/19	Agitación	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	16/10/19	Agitación y mezclado	Problemas de aplicación	
06	21/10/19	Columnas de relleno	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	23/10/19	Columnas de contacto	Búsqueda de información	
07	28/10/19	Fluidización	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	30/10/19	El fenómeno de la fluidización	Búsqueda de información	
08	04/11/19	Examen parcial	Evaluación escrita	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	06/11/19			
09	11/11/19	Filtración	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	13/11/19	Filtración en una prensa de placas y marcos	Problemas de aplicación	
10	18/11/19	Extracción liquido-liquido	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	20/11/19	Extracción liquido-liquido (aplicaciones)	Búsqueda de información	
11	25/11/19	Extracción solido-liquido	Exposiciones individuales	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	27/11/19	Extracción solido-liquido (practica)	Trabajo practico	
12	02/12/19	Procesos de separación gas-liquido por etapas y continuos	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	04/12/19	Procesos de separación gas-liquido por etapas y continuos (aplicaciones)	Búsqueda de información	



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

13	09/12/19	Contacto de equilibrio en una y en múltiples etapas	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	10/12/19	Contacto de equilibrio en una y en múltiples etapas (aplicaciones)	Problemas de aplicación	
14	16/12/19	Secado de materiales de procesos	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	18/12/19	Temperatura de saturación adiabática y bulbo húmedo	Problemas de aplicación	
15	23/12/19	Lixiviación	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	25/12/19	Lixiviación de minerales	Búsqueda de información	Ing. Jessica Alvarado Ramos
16	30/12/19	Examen Final	Evaluación escrita	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	01/01/20			
17	06/01/20	Examen aplazados	Evaluación escrita	Ing. Jessica Alvarado Ramos
	08/01/20			