



POSADAS, 30 SEP 2021

**VISTO:** el expediente FCEQYN-S01:00001200/2021, referente al Programa de la asignatura Tecnología del Medio Ambiente y la Salud de la carrera Ingeniería Química orientación en Ingeniería Ambiental; y

**CONSIDERANDO:**

**QUE,** el Consejo Departamental del Departamento de Industria y Medio Ambiente eleva el Programa de la asignatura "Tecnología del Medio Ambiente y la Salud" de la carrera Ingeniería Química.

**QUE,** la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento.

**QUE,** la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 97/2021 en el que expresa: "Se sugiere APROBAR el Programa de la asignatura 'Tecnología del Medio Ambiente y la Salud' período 2021-2024, elevado por la responsable de cátedra Dra. María Laura VERA avalado por el Departamento de IQ".

**QUE,** el tema se pone a consideración en la VIª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 13 de septiembre de 2021, aprobándose por mayoría y sin objeciones de los consejeros presentes en la videoconferencia el despacho N° 97/21 de la comisión Asuntos Académicos.

**Por ello:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.- APROBAR** el por el período 2021-2024, el Programa de la asignatura **TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD** de la carrera Ingeniería Química, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º.- REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

**RESOLUCION CD N° 301-21**

me/MJM

**Dra. María Celina VEDOYA**  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

**Dr. Marcelo Julio MARINELLI**  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

30 SEP 2021

**Dr. Luis Alberto BRUMOVSKY**  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

**2021-2024**

PROGRAMA DE: **TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD**  
CARRERA: **INGENIERÍA QUÍMICA** AÑO EN QUE SE DICTA: **5to.**  
PLAN DE ESTUDIOS: **2003** CARGA HORARIA: **80 horas**  
PORCENTAJE FORMACIÓN TEÓRICA: **60%** PORCENTAJE FORMACIÓN PRÁCTICA: **40%**  
DEPARTAMENTO: **INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE**  
PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **MARÍA LAURA VERA**  
CARGO Y DEDICACIÓN: **PROFESOR ADJUNTO SEMIEXCLUSIVA**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) VERA, María Laura	Prof. Adj. Semiexclusiva
2) TRAIID, Hernán Darío	Prof. Adj. Simple (afectado)
3) PUCHALSKI, Cecilia Mabel	Prof. Adj. Semiexclusiva (afectada)
4) BALMACEDA, Roberto	JTP Semiexclusiva (afectado)
5) SILVA, Carla	JTP Simple
6) BAUMANN, JEANNETTE	JTP Simple (afectada)

RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1º <input checked="" type="checkbox"/>	Promocional
Cuatrimestral <input checked="" type="checkbox"/>	Cuatrimestre 2º	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

**OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA**

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1º		
2º		
3º		
4º		
5º		
6º		

Dra. MARIA CELINA VEDOYA  
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

<b>CRONOGRAMA:</b>	PRIMER CUATRIMESTRE Unidad 1: semanas 1 y 2 Unidad 2: semana 3 Unidad 3: semana 4 Unidad 4: semana 5 y 6 Examen Parcial: semana 6 Unidad 5: semana 7 Unidad 6: semanas 8 y 9 Unidad 7: semanas 10 y 11 Unidad 8: semana 12 y 13 Visita Integradora: semana 14 Examen Parcial y Recuperatorio: semana 15	<table border="1"><tr><td>T:</td><td>48 h</td><td>60%</td></tr><tr><td>C:</td><td>18 h</td><td>22%</td></tr><tr><td>P:</td><td>14 h</td><td>18%</td></tr><tr><td>TOTAL:</td><td>80 h</td><td></td></tr></table>	T:	48 h	60%	C:	18 h	22%	P:	14 h	18%	TOTAL:	80 h	
		T:	48 h	60%										
C:	18 h	22%												
P:	14 h	18%												
TOTAL:	80 h													
		T: clases teóricas C: clases de coloquio P: clases prácticas												

<b>FUNDAMENTACION</b>	<p>La Orientación en Ingeniería Ambiental a nivel de grado, tiene como finalidad brindar a los alumnos avanzados de la carrera de Ingeniería Química, los conocimientos y habilidades necesarios para determinar, analizar y brindar soluciones a los problemas ambientales, acordes con el desarrollo científico-tecnológico y con una concepción humanista, tendientes a promover el desarrollo sustentable y disponer de una formación adecuada, para que con una visión holística posibilite su integración a grupos de estudio, evaluación, elaboración de proyectos y auditorías ambientales de las obras de ingeniería.</p> <p>Esta asignatura es la segunda, de las tres que componen la orientación, y se ubica curricularmente en el quinto año de la carrera permitiendo la aplicación y profundización de los conceptos y procedimientos aprendidos en la misma para brindar al alumno conocimientos acerca de las distintas técnicas disponibles para el tratamiento de efluentes líquidos, gaseosos y residuos sólidos, sus principios y criterios de selección según naturaleza y características del problema en cuestión; incluye además los fundamentos y técnicas de control de contaminación agrícola, restauración y remediación de suelos y aguas subterráneas. Con estos contenidos la asignatura tributa al más alto nivel con las competencias específicas correspondientes a las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Químico, fundamentalmente en lo concerniente a <i>diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones, y elementos complementarios correspondientes a instalaciones de control y de transformación de emisiones energéticas, efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas, (...) y certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente</i> <sup>(1)</sup>.</p> <p><sup>(1)</sup> NOTA: Res. 1254/18 del Ministerio de Educación de la Nación - ANEXO XIII.</p>
-----------------------	---

<b>OBJETIVOS</b>	<p>Brindar conocimientos científicos e instrumentales que permitan proponer criterios y soluciones tendientes a prevenir, mitigar o eliminar los problemas de contaminación ambiental generados por la actividad antrópica.</p> <p>Los objetivos particulares son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Suministrar conocimientos sobre sistemas de tratamientos de aguas residuales, residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, emisiones gaseosas, técnicas de remediación de suelos y aguas subterráneas.</li><li>- Proporcionar los conocimientos necesarios para el desarrollo de</li></ul>
------------------	---



ANEXO RESOLUCION CD Nº **301-21**

	<p>criterios a ser aplicados en la selección de sistemas de tratamiento de efluentes, control de la contaminación agrícola, remediación de suelos y de aguas subterráneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducir al alumno en los conocimientos básicos necesarios, para aplicar la metodología de investigación propia de la ingeniería ambiental en el desarrollo de los proyectos de saneamiento urbano y de explotación agrícola.</li> </ul> <p>NOTA: Objetivos consignados en el Plan de Estudios 2003 de la Carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Misiones (Res.067-2003).</p>
--	--

<p><b>CONTENIDOS MINIMOS</b></p>	<p>Tratamiento de residuos sólidos urbanos, clasificación, composición y propiedades de los RSU, gestión integral de los residuos, descripción de cada componente de la gestión, principios de los distintos tratamientos, aplicaciones.</p> <p>Tratamiento de residuos peligrosos, definiciones, lugares de generación, sistemas de transporte, instalaciones de tratamientos. Normativas.</p> <p>Control de emisiones gaseosas, caracterización de las corrientes gaseosas, selección de equipos, descripción de equipos.</p> <p>Control de la contaminación agrícola, obstáculos en el control, focos puntuales y no puntuales de contaminación, efectos de las prácticas agrícolas sobre el aire, tratamiento in situ de los residuos.</p> <p>Aguas residuales, diseño de red de saneamiento, descripción de partes integrantes del proceso de tratamiento, principios y descripción de los tratamientos biológicos y tratamientos terciarios. Digestión anaerobia, microbiología del proceso, introducción al diseño de reactores, principios y descripción de los distintos sistemas, aplicaciones.</p> <p>Restauración y remediación de suelos y aguas subterráneas, medidas preventivas, técnicas de tratamiento.</p> <p>NOTA: Contenidos mínimos consignados en el Plan de Estudios 2003 de la Carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Misiones (Res.067-2003).</p>
----------------------------------	--

<p><b>MÓDULOS</b></p>	<p><b>UNIDAD 1: Gestión de residuos sólidos urbanos:</b> 9 h (6 h T y 3 h C)</p> <p><b>UNIDAD 2: Gestión de residuos peligrosos:</b> 6 h (4 h T y 2 h C)</p> <p><b>UNIDAD 3: Control de las emisiones gaseosas:</b> 6 h (4 h T y 2 h C)</p> <p><b>UNIDAD 4: Control de la contaminación agrícola:</b> 6 h (4 h T y 2 h C)</p> <p><b>UNIDAD 5: Aguas residuales: generalidades, pretratamiento y tratamiento primario:</b> 9 h (6 h T y 3 h P)</p> <p><b>UNIDAD 6: Aguas residuales: tratamiento secundario:</b> 11 h (8 h T y 3 h P)</p> <p><b>UNIDAD 7: Aguas residuales: tratamiento terciario y gestión de lodos:</b> 19 h (7 h T, 6 h C y 6 h P)</p> <p><b>UNIDAD 8: Restauración y remediación de suelos y aguas subterráneas:</b> 9 h (4 h T, 3 h C y 2 h P)</p>
-----------------------	--

<p><b>CONTENIDOS POR UNIDAD</b></p>	<p><b>UNIDAD 1</b></p> <p><b>Gestión de residuos sólidos urbanos.</b></p> <p>Introducción. Origen, clasificación y composición de los RSU. Propiedades de los RSU. Gestión integral de RSU. Minimización de los RSU. Reutilización y reciclaje de fracciones de RSU. Sistemas de recolección y Estaciones de Transferencia. Tratamiento de los RSU: Tratamiento biológico. Tratamiento térmico. Disposición final.</p>
-------------------------------------	--



ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

C: Exposición y coloquio: Reciclado.  
P: Visita técnica a Relleno Sanitario (de Residuos Sólidos Urbanos).

**UNIDAD 2**

**Gestión de residuos peligrosos.**

Introducción. Definición de residuos peligrosos. Normativas. Generación de residuos peligrosos. Residuos peligrosos hospitalarios. Residuos domésticos peligrosos. Almacenamiento y transporte de residuos peligrosos. Sistemas de tratamiento de residuos peligrosos. Disposición final.

C: Trabajo grupal y coloquio: Manifiesto de transporte.

P: Visita técnica a planta de tratamiento de residuos patológicos y a relleno de seguridad de pilas/baterías.

**UNIDAD 3**

**Control de las emisiones gaseosas.**

Introducción. Caracterización de las corrientes gaseosas. Selección de un sistema de depuración de gases. Tecnologías para control de emisiones: control de partículas, control de COVs, control para partículas, gases y vapores, control para óxidos de azufre, control para óxidos de nitrógeno, supresión de olores.

C: Estudio de casos.

**UNIDAD 4**

**Control de la contaminación agrícola.**

Introducción. Efecto de prácticas agrícolas. Obstáculos para el control de la contaminación agrícola. Control de los focos puntuales. Control de focos no puntuales. Aplicación al terreno de los residuos agrícolas. Principios de agricultura sustentable. Gestión de nutrientes y gestión integrada de plagas.

C: Resolución de problemas y/o actividades.

**UNIDAD 5**

**Aguas residuales: Generalidades, pretratamiento y tratamiento primario.**

Efluentes domésticos. Efluentes industriales. Caudales y origen de los efluentes. Operaciones de pre-tratamiento (criterios de diseño y parámetros operacionales): Separación de grandes sólidos. Desbaste. Dilaceración. Desarenado. Desengrasado. Homogenización de caudales. Mezclado.

Operaciones de Tratamiento primario (criterios de diseño y parámetros operacionales): Sedimentación. Flotación. Procesos físico-químicos: Neutralización, Precipitación química, Reducción y oxidación. Procesos complementarios de mejora: Floculación y Coagulación.

P: Procesos óxido-reducción y precipitación química.

**UNIDAD 6**

**Aguas residuales: tratamiento secundario.**

Tratamientos biológicos: Introducción al metabolismo microbiano y sus variables. Procesos biológicos de tratamiento. Cinéticas de crecimiento bacteriano. Balances de masa y cinéticas. Tratamiento con cultivos en suspensión - Sistemas de barros activados. Microbiología de barros activados. Principales microorganismos. Evaluación de la microfauna presente en barros activados. Sistemas de cultivos fijos. Lagunas aireadas. Lechos percoladores. Diseños. Procesos anaeróbicos. Reactores anaerobios flujo ascendente. (UASB). Criterios de Diseño.



ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

	<p>Tasas de aplicación. P: Sistema de barros activados. P: Visita técnica a planta de tratamiento de barros activados.</p> <p><b>UNIDAD 7</b> <b>Aguas residuales: tratamiento terciario y gestión de lodos.</b> Eliminación biológica de nutrientes. Intercambio iónico. Adsorción. Desinfección. Filtración por membranas. Ósmosis inversa. Tecnologías avanzadas de oxidación y reducción (TAO/Rs). Nanotecnología aplicada al medio ambiente. Tratamiento de lodos: Espesamiento. Estabilización. Acondicionamiento. Deshidratación. Disposición final. P: Tratamientos avanzados de oxidación. Procesos Fenton. P: Visita técnica. Tratamientos terciarios. Gestión de lodos. C: Integración de operaciones de tratamiento de aguas residuales.</p> <p><b>UNIDAD 8</b> <b>Restauración y remediación de suelos y aguas subterráneas.</b> Condicionantes. Soluciones a adoptar. Confinamiento. Barreras. Vitrificación. Remediación. Técnicas in situ y Técnicas ex situ. Técnicas Biológicas, Físico-químicas. Térmicas. C: Estudio de casos. P: Remediación de suelos. Suelos sódicos. Lavado del suelo y comprobación de su toxicidad con <i>Allium cepa</i>.</p>
<p><b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b></p>	<p>En términos organizativos, las clases serán alternativamente de carácter:</p> <p>a) <b>Teóricas:</b> tendrán el objetivo de brindar al alumno conocimientos básicos de cada tema con un enfoque integral del contenido del programa. Se realizarán exposiciones dialogadas de los contenidos empleando herramientas audiovisuales e interactivas y sintetizando ideas en pizarrón y/o alternativamente mediante guías didácticas diagramadas por los docentes que incluya breves explicaciones introductorias y de enlace de temas, videos explicativos (elaborados por los docentes o seleccionados de la web), con preguntas sugeridas para la reflexión y/o con actividades para completar, material de lectura obligatoria y complementaria. En todos los casos, buscando la motivación de los alumnos a través de planteos cercanos a su cotidianeidad y específicos de la práctica profesional de la Ingeniería Química.</p> <p>b) <b>Teórico-Prácticas y Coloquios:</b> brindarán a los alumnos capacitación mediante el trabajo conjunto de docente y alumno en el desarrollo de temas específicos, aplicando metodologías de trabajo en grupos reducidos para la resolución de problemas y cuestionarios dirigidos, análisis de estudios de casos reales de aplicación de tecnologías de tratamiento y remediación, investigación guiada (empleando por ejemplo <i>papers</i> científicos en idioma inglés) sobre alternativas de resolución técnica de problemáticas específicas, presentación oral y escrita de resultados de actividades.</p> <p>c) <b>Prácticas de Laboratorio:</b> tendrán el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, mediante entrenamiento práctico de laboratorio aplicado a la ingeniería</p>

Dra. MARIA CELINA VEDOYA  
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JUAN MARNELLI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

	<p>ambiental; el desarrollo de los trabajos prácticos se realizarán en las instalaciones del Programa de Efluentes Industriales y Urbanos y/o en campo, mediante visitas guiadas a instalaciones de tratamiento en funcionamiento.</p> <p>Paralelamente al desarrollo de las clases presenciales diagramadas se prevé y promueve la participación de los alumnos en actividades integradoras vinculadas a la ingeniería ambiental que permitan el aprendizaje basado en proyectos.</p>																																		
<p><b>SISTEMA DE EVALUACION</b></p>	<p>Los alumnos serán evaluados de acuerdo a los criterios de evaluación que se detallan a continuación, siendo la calificación final el resultado de la ponderación de los mismos:</p> <p><b>Saberes Conocer</b> (ponderación: 40%). El dominio de los conocimientos teóricos y operativos serán evaluados mediante alguna de las siguientes opciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dos exámenes parciales personales con un único recuperatorio.</li> <li>2) Un trabajo práctico integrador.</li> <li>3) Un examen final.</li> </ol> <p><b>Saberes Hacer</b> (ponderación: 40%). Actividades indicadoras: Trabajos prácticos de laboratorio, actividades de coloquio, resolución de problemas, presentación de informes escritos, presentaciones orales, entre otros.</p> <p><b>Saberes Ser</b> (ponderación: 20%). Actividades indicadoras: participación en clases, participación en debates, participación en trabajos grupales, trabajo autónomo, entre otros.</p> <p>Se emplearán instrumentos de evaluación para cada una de las actividades en instancias de mediación pedagógica intermedias, considerando la integración de saberes.</p>																																		
<p><b>REGLAMENTO DE CÁTEDRA</b></p>	<p><b>CONDICIONES PARA EL CURSADO</b></p> <p>Podrán cursar la materia quienes tengan todas las materias correlativas aprobadas y/o cursadas según lo establece el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Química vigente (2003):</p> <table border="1" data-bbox="561 1509 1313 1764"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Asignaturas</th> <th colspan="3">Para cursar</th> <th colspan="3">Para rendir</th> </tr> <tr> <th>R</th> <th>TPA</th> <th>A</th> <th>R</th> <th>TPA</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31-c Introducción a la Ingeniería Ambiental</td> <td>22-23</td> <td></td> <td>20</td> <td>22-23</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>36-c Tecnología para el Medio Ambiente y la Salud</td> <td>31-c</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>31-c</td> </tr> <tr> <td>39-c Gestión y Protección Ambiental</td> <td>31-c 36-c</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>31-c</td> </tr> </tbody> </table> <p>20: Fundamentos de transferencia de cantidad de movimiento          22: Operaciones de transferencia de cantidad de movimiento          23: Fundamentos de transferencia de Calor y de Masa</p>	Asignaturas	Para cursar			Para rendir			R	TPA	A	R	TPA	A	31-c Introducción a la Ingeniería Ambiental	22-23		20	22-23		20	36-c Tecnología para el Medio Ambiente y la Salud	31-c					31-c	39-c Gestión y Protección Ambiental	31-c 36-c					31-c
Asignaturas	Para cursar			Para rendir																															
	R	TPA	A	R	TPA	A																													
31-c Introducción a la Ingeniería Ambiental	22-23		20	22-23		20																													
36-c Tecnología para el Medio Ambiente y la Salud	31-c					31-c																													
39-c Gestión y Protección Ambiental	31-c 36-c					31-c																													

Dra. MARÍA CELINA VEDOYA  
 SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO  
 FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JUNIO MARINELLI  
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
 FCEQyN - UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

**CLASES**

a.- Las clases serán teórico-prácticas presenciales u ocasionalmente virtuales (sincrónicas y/o asincrónicas). Adicionalmente, se contempla el uso de Guías Didácticas como alternativa pedagógica.

b.- Se dictarán 2 (dos) clases semanales de 3 h (incluyendo intervalos), cuyo espacio temporal se considerará para el desarrollo de las actividades curriculares (en las diversas modalidades propuestas).

c.- El profesor a cargo de la asignatura, en coordinación con los docentes de la cátedra, será el encargado de diagramar el cronograma de clases y los responsables de unidades temáticas del programa analítico.

d.- Los docentes de la cátedra se hallarán a disposición para consultas vía e-mail, telefonía, Whatsapp, por el Aula Virtual o en reuniones presenciales en gabinetes o aulas de la FCEQyN, en horarios convenidos con los alumnos.

e.- La cátedra podrá solicitar y coordinar la realización, con intervención del Departamento de Industria y Medio Ambiente y la Secretaría Académica de la FCEQyN, de charlas y/o conferencias (presenciales o virtuales), como complemento del dictado habitual de temas que, por sus características, ameriten la participación de especialistas, tanto de la Facultad como ajenos a ella.

f.- Como medios de comunicación con los alumnos, además del aula virtual y correos electrónicos, se implementará un grupo de Whatsapp entre todos los alumnos y los docentes de la asignatura, de manera de agilizar y asegurar el acceso a las novedades del curso y de poner a disposición los celulares de los docentes para eventuales consultas.

**CONDICIONES DE REGULARIDAD**

Finalizado el período de cursado, el alumno podrá resultar en las siguientes condiciones:

**Alumno Regular:** será aquel que cumpla como mínimo, con el 80% de asistencia a las clases y actividades didácticas, con los informes de los trabajos prácticos aprobados y/o con un trabajo especial aprobado.

**Alumno Libre:** será aquel alumno que no cumpla con los requisitos de regularidad.

**CONDICIONES DE PROMOCIÓN**

El alumno regular podrá obtener la PROMOCIÓN TOTAL DE LA ASIGNATURA si además de cumplir con los requisitos de regularidad, obtiene una nota mínima de 6 (seis) en cada uno de los dos parciales (en instancia original o recuperatorio) y/o, alternativamente, en un trabajo especial.

**TRABAJO ESPECIAL**

a.- Por trabajo especial se entiende:

- Un trabajo práctico de aplicación e integración.

- Una monografía de investigación y profundización sobre un tema



ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

	<p>específico.</p> <p>b.- Los temas a desarrollar, podrán ser propuestos por la cátedra o por el alumno.</p> <p>c.- Los trabajos especiales se evaluarán con un informe y presentación oral en fecha a confirmar con la cátedra dentro del cuatrimestre de cursado de la materia.</p> <p><b>EXÁMENES</b></p> <p><b>Exámenes Parciales</b></p> <p>a.- Se tomarán dos evaluaciones parciales a los alumnos que cumplan con los requisitos de cursado, teniendo el derecho a recuperar uno sólo de ellos en caso de no aprobarlo con mínimo de 6 (seis).</p> <p>b.- Los temas que abarcará cada parcial y las fechas correspondientes, serán determinados por la cátedra, y le serán comunicados a los alumnos al inicio de las clases, quedando a criterio exclusivo de la cátedra, cualquier modificación posterior.</p> <p><b>Examen Final</b></p> <p>a.- El alumno a través de la Dirección de Estudios de la FCEQyN solicitará su inclusión en el acta de examen correspondiente, de acuerdo a las normas generales y especiales vigentes al respecto.</p> <p>b.- En función de la condición que reviste el alumno –Regular o Libre- el examen final será:</p> <p>- <b>Examen Regular:</b> consistirá en una exposición oral o cuestionario escrito sobre los temas contenidos en el programa vigente, a requerimientos del tribunal examinador.</p> <p>- <b>Examen Libre:</b> consistirá en una primera parte, en la que el alumno deberá responder por escrito un cuestionario relacionado a las actividades prácticas que se desarrollan en la asignatura. Aprobada esta instancia, de carácter eliminatorio, el alumno responderá en forma oral o escrita sobre el contenido del programa, al interrogatorio del tribunal examinador.</p>
--	---

<p><b>BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA</b></p>	<p><b>Unidad 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Kiely, G.</b> Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill/Interamericana de España, SAU, España, 1999. Capítulo 14.</li><li>• <b>Law, H.J.</b> Landfill Operational Guidelines. A Report from ISWA's Working Group on Landfill 2019. 3rd Edition, 2019.</li><li>• <b>Ministerio del Interior y Transporte. Presidencia de la Nación Argentina.</b> Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Secretaría de Asuntos Municipales.</li><li>• <b>Observatorio Nacional para la Gestión de Residuos.</b> Página web: <a href="http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar">http://observatoriorsu.ambiente.gob.ar</a></li><li>• <b>Apuntes de cátedra y/o Guías didácticas.</b></li></ul> <p><b>Unidad 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Kiely, G.</b> Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill/Interamericana de España, SAU, España, 1999. Capítulo 15.</li><li>• <b>Martinez, J.</b> Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos, Tomos I y II. Centro Coordinador del Convenio de</li></ul>
--	--

Dra. MARIA CELINA VEDOYA  
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM

ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

Basilea para América Latina y el Caribe, Montevideo, 2005.

- **Ley Nº 24.051:** Ley Nacional de Residuos Peligrosos y Decreto Reglamentario Nº 831/93. Disponible en: [www.infoleg.gov.ar](http://www.infoleg.gov.ar)
- **Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España; Comisión Europea, Mejores Técnicas Disponibles** de referencia europea. Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos. Documento BREF. Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC) 2006.
- **Apuntes de cátedra y/o Guías didácticas.**

**Unidad 3:**

- **Corbitt, R.A.** Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill/Interamericana de España, SAU, 2003.
- **Wark, Kenneth-Warner, Cecil.** Contaminación del aire, origen y control. Ed. Limusa, S.A., Mexico, 1998.
- **Apuntes de cátedra y/o Guías didácticas.**
- **Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España; Comisión Europea, Mejores Técnicas Disponibles** de referencia europea. Sistemas de Gestión y Tratamiento de Aguas y Gases Residuales en el Sector Químico. Documento BREF. Serie Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC) 2009. Disponible en: <http://www.en.prtr.es/Data/images//SISTEMAS-GESTION-Y-TRATAMIENTO-SECTOR-QUIMICO-31BD47D46BEE5B08.pdf>

**Unidad 4:**

- **Kiely, G.** Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill/ Interamericana de España, SAU, Madrid, España, 1999. Capítulo 17.
- **Ongley, E.D.** Lucha Contra la Contaminación Agrícola de los Recursos Hídricos. (Estudio FAO Riego y Drenaje-55), GEMS/Water Collaborating Centre/ Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Canadá, 1997.
- **Enger, E.D. y Smith, B.F.** Ciencia Ambiental: Un estudio de interrelaciones. Mc Graw Hill, Madrid, España, 2006. Capítulos 14 y 15.
- **FAO, Ahorrar para crecer.** Guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola en pequeña escala, ONU, 2011.
- **Apuntes de cátedra y/o Guías didácticas.**

**Unidad 5:**

- **Metcalf & Eddy.** Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A. España, 1998.
- **Kiely, G.** Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill/Interamericana de España, SAU, España, 1999.
- **Ramalho R.S.** Tratamiento de aguas residuales. Editorial Reverté .S. A. España. 1996.
- **Mihelcic, J.R.** Fundamentos de Ingeniería Ambiental. Limusa Wiley. México, 2001.
- **Galvin, R.M.** Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. Tratamiento y control de calidad de aguas. 2003.
- **Valencia Montoya, Guillermo.** "Tratamientos Primarios". Universidad del Valle. Colombia. 1976. Recuperado de:

ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21


	<p><a href="http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan2/05862/05862-08.pdf">http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan2/05862/05862-08.pdf</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Manuales WEF:</b> Water Environment Federation. USA</li><li>• <b>Manuales BREF.</b> Mejores Tecnologías Disponibles. UE</li><li>• <b>Apuntes de cátedra y/o Guías didácticas.</b></li></ul> <p><b>Unidad 6:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Metcalf &amp; Eddy.</b> Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A. España, 1998. Capítulos 8 y 10.</li><li>• <b>Ramalho R.S.</b> Tratamiento de aguas residuales. Editorial Reverté .S. A. España. 1996. Capítulos 4, 5 y 6.</li><li>• <b>Pampín, R. M., y col. (Ed.).</b> Producción limpia en la industria de curtiembre. Univ. Santiago de Compostela, 2007. Capítulo 3.</li><li>• <b>Zaror, C. A. Z.</b> Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos. Editorial Universidad de Concepción, 2002. Capítulo 5.</li><li>• <b>Apuntes de cátedra y/o Guías didácticas.</b></li></ul> <p><b>Unidad 7:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Metcalf &amp; Eddy.</b> Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A. España, 1998.</li><li>• <b>Ramalho R.S.</b> Tratamiento de aguas residuales. Editorial Reverté .S. A. España. 1996. Capítulo 8.</li><li>• <b>Anthonisen, A.C. y col.</b> Inhibition of nitrification by ammonia and nitrous acid. Journal Water Pollution Control Federation, 1976, 835-852.</li><li>• <b>Marín Galván, R.</b> Procesos fisicoquímicos en depuración de aguas. Teoría, práctica y problemas resueltos. Diaz de Santos, 2012.</li><li>• <b>Rodríguez Fernández-Alba, A. y otros.</b> Informe de vigilancia tecnológica, VT 2, Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales, 2003, <a href="http://www.madrimasd.org">www.madrimasd.org</a></li><li>• <b>Blesa, M.A.</b> Eliminación de Contaminantes por Fotocatálisis Heterogénea, Texto colectivo elaborado por la Red CYTED VIII-G, La Plata, 2001. Capítulo 1.</li><li>• Resolución MDSyMA Nº 97/2001: Reglamento para el Manejo Sustentable de Barros Generados en Plantas de Tratamiento de Efluentes Líquidos. Disponible en: <a href="http://www.infoleg.gov.ar">www.infoleg.gov.ar</a></li><li>• <b>Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España; Comisión Europea,</b> Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea. Sistemas de Gestión y Tratamiento de Aguas y Gases Residuales en el Sector Químico. Documento BREF. Serie Prevención y Control integrados de la Contaminación (IPPC) 2009. Disponible en: <a href="http://www.en.prtr-es.es/Data/images//SISTEMAS-GESTION-Y-TRATAMIENTO-SECTOR-QUIMICO-31BD47D46BEE5B08.pdf">http://www.en.prtr-es.es/Data/images//SISTEMAS-GESTION-Y-TRATAMIENTO-SECTOR-QUIMICO-31BD47D46BEE5B08.pdf</a></li><li>• <b>Apuntes de cátedra y/o Guías didácticas.</b></li></ul> <p><b>Unidad 8:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ortiz Bernad, I., Sanz García, J., Dorado Valiño, M., Villar Fernández, S.</b> Informe de vigilancia tecnológica, VT 6, Técnicas de recuperación de suelos contaminados, 2007, <a href="http://www.madrimasd.org">www.madrimasd.org</a></li></ul>
--	---



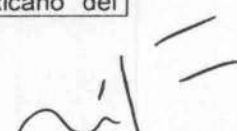
ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>EPA, Citizen's Guide Series to Cleanup Technologies (Guías del Ciudadano).</b> Disponibles en: <a href="https://www.epa.gov/remedytech/citizens-guide-treatment-technologies">https://www.epa.gov/remedytech/citizens-guide-treatment-technologies</a></li><li>• <b>EPA's Superfund Program:</b> Página web: <a href="https://www.epa.gov/superfund">https://www.epa.gov/superfund</a></li><li>• <b>Higuera, P., Oyarzum R.</b> Curso de Minería y Medio Ambiente, España. Disponible en: <a href="http://www.uclm.es/users/higuera/MAM/MMAM10.htm">www.uclm.es/users/higuera/MAM/MMAM10.htm</a></li><li>• <b>Apuntes de cátedra y/o Guías didácticas.</b></li></ul> <p>NOTA: La bibliografía citada se encuentra disponible para consultas en el Aula Virtual de la asignatura y en la biblioteca del Programa de Efluentes Industriales y Urbanos de la FCEQyN.</p>
--	--

<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA</b>	<p><b>Unidad 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S.</b> Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill/ Interamericana de España S.A., 1993.</li><li>• <b>Henry, G.; Heinke, G.</b> Ingeniería Ambiental, 2º Edic. Prentice Hall, México, 1999.</li><li>• <b>Cheremisinoff, N.P.</b> Handbook of solid waste management and waste minimization technologies. Elsevier Science (USA). Copyright 2003.</li><li>• <b>Residuos Sólidos Urbanos, Manual de Gestión Integral,</b> CENPRE Uruguay, Montevideo, 1998.</li><li>• <b>Castells, X.E.</b> Reciclaje de residuos industriales. Ed. Diaz de Santos S.A. Madrid, España, 2000.</li><li>• <b>Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España; Comisión Europea,</b> Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea. Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos. Documento BREF. Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC) 2006.</li></ul> <p><b>Unidad 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Nemerow, N.L.; Dasgupta A.</b> Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Ediciones Diaz de Santos, SA, 1998.</li><li>• <b>La Grega, M.D.; Buchingham P.L; Evans J.C.</b> Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Mc Grow Hill/Interamericana de España, S.A. Madrid, 1996</li><li>• <b>Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S.A.</b> Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw Hill/Interamericana de España S.A, Madrid, Vol. 1 y 2. 1994.</li><li>• <b>Mihelcic, J.R.</b> Fundamentos de Ingeniería Ambiental. Limusa Wiley. México, 2001.</li><li>• <b>Castells, X.E.</b> Reciclaje de residuos industriales. Ed. Diaz de Santos S.A. Madrid, España, 2000.</li></ul> <p><b>Unidad 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Organización Panamericana de la Salud.</b> Guía de saneamiento básico industrial. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud; México. Instituto Mexicano del</li></ul>
------------------------------------	---

  
Dra. MARÍA CELINA VEDOYA  
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM

  
Dr. MARCELO JULIO MARINELLI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM





ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

Seguro Social. México D.F, MX; 1987. Disponible en:  
<http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc5553/doc5553.htm>

- Tan, Z. Air pollution and greenhouse gases: from basic concepts to engineering applications for air emission control. Springer. 2014. Recuperado de:  
<http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-981-287-212-8>
- Henry, G.; Heinke, G. Ingeniería Ambiental. [Capítulo 13]. 2º Edic. Prentice Hall. México, 1999.
- EPA, Office of Research and Development, Air and Energy Engineering Research Laboratory. Handbook: Control Technologies for Hazardous Air Pollutants. June 1991 (EPA-625/6-91-014). Disponible en: <https://www.epa.gov/nscep>.
- EPA, Office of Air Quality Planning and Standards, Manual de Costos de Control de Contaminación del Aire de la EPA. Junio 2002. Disponible en:  
[https://www3.epa.gov/ttnatc1/cica/files/c\\_allchs-s.pdf](https://www3.epa.gov/ttnatc1/cica/files/c_allchs-s.pdf)

**Unidad 4:**

- Henry, G.; Heinke, G. – Ingeniería Ambiental – 2º Edic. – Prentice Hall – México, 1999.
- Álvarez, C.R.; Rimski-Korsakov, H.: Manejo de la fertilidad del suelo en planteos orgánicos. Editorial Facultad de Agronomía UBA, 2016.
- FAO, Agricultura Mundial, hacia los años: 2015/2030, 2002. Disponible en:  
<http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s00.htm#TopOfPage>

**Unidad 5:**

- Organización Panamericana de la Salud. "Guía para el Diseño de Desarenadores y Sedimentadores". Lima. 2005. Disponible en; <https://docplayer.es/15102100-Guia-para-el-diseno-de-desarenadores-y-sedimentadores.html>
- Herrera Z.; Albert L. Procesos de Neutralización de Residuos Industriales Líquidos. Centro de Computación Universidad de Chile. Disponible en:  
<https://www.cec.uchile.cl/~leherrer/iq651/Apunte1/Fisicoqapu01.htm#Toc493666907>
- Secretariado Alianza por el Agua, Ecología y Desarrollo. "Manual De Depuración De Aguas Residuales Urbanas". 2008. Disponible en:  
<http://alianzaporelagua.org/documentos/MONOGRAFICO3.pdf>
- Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia. Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico. RAS – 2000. Sección II. Título E. Tratamiento De Aguas Residuales. Bogotá. 2000. Disponible en:  
[http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710\\_ras\\_titulo\\_e.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710_ras_titulo_e.pdf)

**Unidad 6:**

- Menéndez Gutiérrez, C.; Pérez Olmo, J.M. (2007). Procesos para el tratamiento biológico de aguas residuales industriales. La Habana: Universitaria.
- Kiely, G. Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill/Interamericana de

211



ANEXO RESOLUCION CD Nº 301-21

	<p>España, SAU, España, 1999.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Nemerow, N.L.; Dasgupta A.</b> Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Ediciones Diaz de Santos, SA, 1998.</li></ul> <p><b>Unidad 7:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Nemerow, N.L.; Dasgupta, A.</b> Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Ediciones Diaz de Santos, SA, 1998.</li><li>• <b>Secretariado Alianza por el Agua, Ecología y Desarrollo.</b> "Manual De Depuración De Aguas Residuales Urbanas". 2008. Disponible en: <a href="http://alianzaporelagua.org/documentos/MONOGRAFICO3.pdf">http://alianzaporelagua.org/documentos/MONOGRAFICO3.pdf</a></li><li>• <b>Documentos BREF: Best Available Techniques (BAT) References</b> o Documentos de referencias Mejores Técnicas Disponibles (MTD). Unión Europea. Disponibles en: <a href="http://www.prtr-es.es/documentos/documentos-mejores-tecnicas-disponibles">www.prtr-es.es/documentos/documentos-mejores-tecnicas-disponibles</a></li></ul> <p><b>Unidad 8:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>La Grega, M.D., Buchingham P.L, Evans J.C.</b> Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A. Madrid, 1996.</li><li>• <b>Levin M., Gealt, M.A.</b> Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos. Mc Graw Hill/Interamericana de España, SAU, España. 1997.</li><li>• <b>Handbook Of Complex Environmental Remediation Problems.</b> Digital Engineering Library @ McGraw-Hill. McGraw-Hill Companies. Copyright © 2004.</li><li>• <b>Ruiz Saucedo, U., Schmidt, W., Flores Serrano, R.M.:</b> Remediación y Revitalización de Sitios Contaminados: Casos Exitosos en México, México, D.F., 2013.</li><li>• <b>Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España; Comisión Europea,</b> Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea. Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos. Documento BREF. Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC) 2006.</li></ul>
--	--

Dra. MARIA CELINA VEDOYA  
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI  
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO  
FCEQyN - UNaM