



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Escuela Central de Posgrado

Unidad de Posgrado

Facultad de Ingeniería Ambiental



**PLAN CURRICULAR
DIPLOMADO DE POSGRADO EN
INGENIERÍA DE TRATAMIENTO DE AGUAS Y
REÚSO DE DESECHOS**

FIA – UNI

2017



DIPLOMADO DE POSGRADO EN INGENIERÍA DE TRATAMIENTO DE AGUAS Y REÚSO DE DESECHOS

Presentación

De acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220, se precisa en el artículo N° 43 que la Escuela Central de Posgrado en coordinación con las Unidades de Posgrado de cada Facultad son las responsables de realizar los Diplomados de Posgrado en temas específicos. Es así que la Universidad Nacional de Ingeniería (en adelante UNI) en el Estatuto Universitario de Diciembre del 2014, lo ratifica en el capítulo VI: De los Estudios de Posgrado (artículos N° 113 y N° 114). Por lo cual la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Ambiental desarrollará este Diplomado de Posgrado reconocido en la Ley Universitaria.

La Universidad Nacional de Ingeniería en el año 1937 fue la primera universidad en el país en abordar la problemática sanitaria ambiental, a través de Programa Académico de Saneamiento. En el año 1986 se crea la Facultad de Ingeniería Ambiental, en la cual se alberga la escuela de Ingeniería Sanitaria y a través de ella se fortalece las capacidades para atender las demandas y retos que el país requiere. Destacan la formación de profesionales y el desarrollo de investigaciones vinculados estrechamente con la realidad nacional.

La salud, el ambiente y el desarrollo son interdependientes y en ese sentido son evidentes los esfuerzos a nivel mundial, regional y nacional para integrarlos. Uno de los principales retos de los países en desarrollo es hacer frente a la pobreza y al mismo tiempo proteger la salud, la biodiversidad y el ambiente. La Agenda 21¹ reconoce que es necesario modificar los actuales patrones de producción y consumo y sustituirlos por otros que sean sostenibles. Los esfuerzos en ese sentido deben ser concertados entre productores, consumidores y estado. La ingeniería y la gestión son las principales estrategias para lograr dichos espacios de concertación y articulación con el desarrollo sostenible de una manera efectiva.

De acuerdo al objetivo de desarrollo sostenible² N°06 para el año 2030 los países deben garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, sin embargo la escasez de los recursos hídricos, la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado influyen negativamente en la seguridad alimentaria, las opciones de medios de subsistencia y las oportunidades de educación para las familias pobres en todo el mundo. La sequía afecta a algunos de los países más pobres del mundo, recrudece el hambre y la desnutrición. Para 2050, al menos una de cada cuatro personas probablemente viva en un país afectado por escasez crónica de agua dulce.

Así mismo el objetivo de desarrollo sostenible N° 12 indica que para el año 2030, los países deben promover modalidades de consumo y producción sostenibles, de tal forma que se cumpla la meta de disminuir de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización.

¹ El documento fue aprobado y firmado por 173 gobiernos en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992.

² Los ODS se pusieron en marcha en enero de 2016 y seguirán orientando las políticas y la financiación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), dichos objetivos han sido formulas por 170 países y territorios.



Con base en este contexto mundial, la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Ambiental - UNI, fortalecen la formación multidisciplinaria de los profesionales para que estos puedan enfrentar la crisis de desabastecimiento de agua y saturación del suelo con residuos que tienen potencial de reutilización y reciclaje; por lo cual presenta este Diplomado de Posgrado.

Diplomado de Posgrado

Los estudios requeridos para el cumplimiento del Plan Curricular del Diplomado de Posgrado en Ingeniería de Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos son conducentes a la obtención del **Certificado Aprobatorio del Diplomado de Posgrado en Ingeniería de Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos**.

Objetivos Educativos

1. Brindar conocimientos en las áreas de tratamiento de las aguas y reúso de los desechos.
2. Contribuir al perfeccionamiento profesional entorno a entorno a las nuevas tendencias, en relación al diagnóstico, análisis y toma de decisiones para la solución técnico-económica para la selección de las tecnologías de potabilización y tratamiento de aguas residuales; así como también la evaluación de la reutilización de los efluentes domésticos e industriales tratados.
3. Contribuir al perfeccionamiento profesional entorno a la adecuada gestión de residuos sólidos domésticos e industriales con aplicaciones de tratamiento y reciclaje apropiados.

Perfil del egresado de Diplomado en Ingeniería de Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos

Al finalizar el Diplomado, el egresado tendrá el siguiente perfil:

- Diagnostica, pronostica y soluciona problemas sanitarios y ambientales, relacionados con el agua, efluentes domésticos e industriales tratados dentro del contexto de desarrollo sostenible.
- Diseña proyectos para la solución de los problemas relacionados con el agua y los efluentes domésticos e industriales.
- Gestiona adecuadamente los residuos generados como consecuencia de uso de nuestros recursos.

Plan Curricular

Los Diplomados de Posgrado son estudios de perfeccionamiento profesional que comprenden haber aprobado un mínimo de veinticuatro (24) créditos.

Los cursos se miden por créditos, cada crédito equivale a dieciséis (16) horas académicas y cada hora académica dura cuarenta y cinco (45) minutos. La asistencia a clases presenciales es obligatoria, para aprobar el curso se requiere también una asistencia mínima de 85%. La nota mínima aprobatoria de cada curso es doce (12) y el promedio ponderado aprobatorio mínimo del Diplomado de Posgrado es catorce (14).

Para obtener el **Certificado Aprobatorio del Diplomado de Posgrado** se requiere cumplir además con los requisitos administrativos y reglamentos de la Universidad.

Con los cursos aprobados del Diplomado de Posgrado y adicionalmente la aprobación de los veinticuatro (24) créditos adicionales comprendidos en el Plan Curricular de la **Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con Mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos** se puede obtener el grado de



Maestro, para lo cual debe cumplir además con los requisitos administrativos y reglamentos de la Universidad.

Los cursos del Plan Curricular de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con Mención en Gestión Ambiental llevados y aprobados bajo la modalidad de cursos libres son convalidados mediante Resolución Directoral de la Unidad de Posgrado, cuando el interesado es admitido como alumno del Diplomado de Posgrado. Siendo requisito que al momento de llevar el curso, el alumno tenga el grado académico de bachiller.

Los cursos del Plan Curricular de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental con Mención en Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos y aprobados bajo la modalidad de cursos libres son convalidados mediante Resolución Directoral de la Unidad de Posgrado, cuando el interesado es admitido como alumno a dicha Maestría. Siendo requisito que al momento de llevar el curso el alumno tenga el grado académico de bachiller.

El plazo máximo para la culminación del Plan Curricular del Diplomado de Posgrado es de tres (03) años. Los plazos se computan a partir de la fecha de admisión al Diplomado de Posgrado, el estudiante que no culmina con los estudios dentro del plazo máximo señalado es retirado automáticamente del programa. Para el caso del Diplomado de Posgrado en la modalidad de cursos libres, el plazo se computa a partir de la fecha de inicio del primer curso, el estudiante que no culmina con los estudios dentro del plazo máximo señalado no podrá obtener el Diplomado de Posgrado.

El Plan Curricular del Diplomado de Posgrado en Ingeniería de Tratamiento de Aguas y Reúso de Desechos comprende los siguientes cursos:

N°	Código	Curso (*)	Crédito
1	GA 302	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	3
2	SA 201	ECOLOGÍA APLICADA Y SALUD AMBIENTAL	2
3	SA 211	OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE AGUAS Y AGUAS RESIDUALES	3
4	SA 213	BIORREMEDIACIÓN DE METALES	2
5	SA 402	MINIMIZACIÓN, CONTROL Y RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS	3
6	SA 501	TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	4
7	SA 502	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS	4
8	SA 506	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	3
TOTAL DE CRÉDITOS			24

(*) Los cursos se programan cada semestre por la Unidad de Posgrado según la disponibilidad, actualización y demanda mínima.



Sumillas de las Asignaturas

GA-302 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El estudio de impacto ambiental y su importancia en la gestión ambiental. Diagnóstico ambiental. Línea de base. Análisis de riesgos asociados al medio físico, biológico y socio-cultural. Métodos y modelos para determinar los impactos ambientales. Plan de gestión ambiental, estrategias, plan de acción preventivo, monitoreo ambiental, plan de contingencia y plan de cierre, entre otras. Políticas y legislación nacional. El sistema de evaluación de impacto ambiental en el país. Tendencias mundiales. Los EIA y la evaluación de riesgos en el campo de la salud. Situación nacional.

SA-201 ECOLOGÍA APLICADA Y SALUD AMBIENTAL.

Compatibilidad entre el desarrollo socioeconómico y la protección de la calidad del ambiente y el equilibrio ecológico. Ecosistemas y la importancia de la diversidad biológica existente en nuestro país. Ecosistemas frágiles. Desertificación y sequía, zonas de montaña, ecosistemas acuáticos, etc. Análisis de los ecosistemas que tienen relación con la protección de la salud de la población y de los trabajadores. Procedimientos biológicos usados en el tratamiento de la contaminación ambiental; procedimientos comprendidos en la biotecnología ambiental. Tendencias y movimientos hacia la gestión ecológicamente racional de la biotecnología. Tendencias de la salud ambiental y los ecosistemas.

SA-211 OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE AGUAS Y AGUAS RESIDUALES.

Aspectos generales. Transferencia de calor y masa. Absorción y desorción. Adsorción e intercambio de iones. Mezclado de fluidos. Operaciones físicas y procesos químicos y biológicos unitarios. Operaciones y procesos para el tratamiento de la contaminación ambiental.

SA-213 BIORREMEDIACIÓN DE METALES.

Aplicación de microorganismos en la solución de problemas sanitarios y ambientales asociados a los metales. Fisiología y morfología de las bacterias, diversidad de las bacterias en el ambiente. Equilibrio redox. Reducción de los metales por las bacterias, sorción de los metales por bacterias. Producción de minerales por las bacterias. Resistencia a los metales. Casos de estudio.

SA-402 MINIMIZACIÓN, CONTROL Y RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS.

Legislación aplicable. Diagnóstico nacional de la generación de residuos sólidos industriales, especiales y peligrosos. Las tendencias de gestión de residuos industriales, especiales y peligrosos en el mundo. Principios de protección ambiental y Responsabilidad empresarial. Convenios internacionales en gestión de residuos peligrosos, especialmente Basilea. Gestión integral de los residuos peligrosos. Sistemas de manifiestos y declaración de generación. Rellenos de seguridad y métodos de tratamiento apropiados. Minimización de la generación de residuos y optimización de procesos. Planes y programas nacionales.



SA-501 TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Análisis y desarrollo avanzado sobre diseño, evaluación, operación, mantenimiento y administración de plantas de tratamiento de aguas para consumo humano. Calidad de agua para consumo humano. Tipos de plantas de tratamiento para agua. Simulación de procesos para determinación de parámetros para el tratamiento de aguas. Criterios para la gerencia, operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas. Aplicación de tecnologías de avanzada para la potabilización del agua. Sistemas de aseguramiento de la calidad.

SA-502 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS.

Análisis de los diferentes procesos de tratamiento de aguas residuales y sus tendencias a nivel mundial. Caracterización y tratamiento primario. Tipos de tratamiento anaerobio, aerobio, facultativo. Lagunas de oxidación, filtros percoladores y lodos activados. Planes y programas nacionales. Reúso y reaprovechamiento en agricultura, recreación, ecología, etc.

SA-506 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES.

Análisis de los diferentes procesos de tratamiento de aguas residuales industriales y sus tendencias a nivel mundial. Caracterización. Acondicionamiento y pre tratamiento. Tipos de tratamiento. Tratamiento anaerobio, aerobio, facultativo, Tratamientos especiales y avanzados. Planes y programas nacionales. Reúso y/o reaprovechamiento.



Plana Docente

La plana docente del Diplomado de Posgrado está conformada por profesionales expertos que poseen los grados de Maestro y/o Doctor de diversas universidades del país y del extranjero, que en la actualidad forman parte del equipo de docentes de la **Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Ambiental**.

PhD. José L. Santisteban Castillo

Doctor en Ciencias Biológicas

MSc. Alejandro Mendoza Rojas.

Maestro en Ciencias Biológicas

Dra. Miriam López Paraguay

Doctora en Ciencias Materiales

Dr. Renzon Daniel Cosme Pecho

Doctor en Ingeniería de Metalúrgica, Procesos Químicos, Materiales y Tecnología Ambiental

MSc. Gladys Monge Talavera.

Maestra en Ciencias en Environmental Pollution Control

MSc. Víctor Maldonado Yactayo.

Maestro en Tratamiento de Agua y Reúso de Desechos

Dr. César Ruddy Noriega Pissani

Doctor en Ingeniería Ambiental

PhD. Marcelo Rocco Salinas

Doctor en Ciencias – Especialidad de Ingeniería Química