

PLAN DE ESTUDIOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

1. Descripción

El Plan de Estudios del Doctorado en Ciencias Ambientales (DCA), está diseñado para completarse en cuatro años. Para dar cumplimiento tanto al tiempo como al Perfil de Egreso, el estudiante, como requisito de ingreso deberá presentar un protocolo de investigación avalado por un Profesor del Claustro del DCA. Una vez aceptado e inscrito el estudiante cursará en el primer semestre la asignatura de Seminario de Investigación donde realizará una revisión bibliográfica satisfactoria del tema propuesto y formulará el protocolo de investigación y lo defenderá en el Seminario Predoctoral. El seguimiento del trabajo de investigación del estudiante se evaluará mediante la presentación semestral de informes escritos y orales ante el Comité Tutorial. Dicho avance se acreditará a través de los Proyectos de Investigación I, II, III, IV, y V. El estudiante presentará el Examen Predoctoral y posteriormente defenderá su tesis en el Examen de Grado.

El contenido del Programa del DCA contempla los aspectos teóricos y prácticos necesarios para que el estudiante alcance la madurez y adquiera las habilidades definidas en el perfil de egreso. Entre estas habilidades el estudiante debe demostrar su capacidad para utilizar el método científico en la “Prevención y control de contaminación del agua”, “Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental”, en el “Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental” y los “Estudios y aplicaciones ambientales de materiales”.

2. Justificación del programa

El Instituto Tecnológico de Toluca, a casi 43 años de su creación, ha contribuido de manera sistemática al crecimiento y desarrollo económico y social del Valle de Toluca y del país, gracias a la estrecha vinculación que mantiene con los diferentes sectores de la sociedad, así como por la alta empleabilidad de sus egresados, elementos que dan cuenta de la pertinencia y calidad de su oferta educativa. Cabe resaltar que nuestra institución cuenta ya con una trayectoria de varios años en el tema ambiental; por un lado se encuentra el programa de Licenciatura en Ingeniería Química con el módulo de Especialidad en Ingeniería Ambiental y la Maestría en Ciencias en Ingeniería ambiental (PNPC), que a través del desarrollo de actividades docentes y de investigación de su Núcleo Académico han contribuido a la formación de recursos humanos de alto nivel y a la

propuesta de alternativas para resolver la problemática ambiental de la región. Una fortaleza adicional es la creación del Laboratorio de Investigación en Ingeniería Ambiental (LIIA), que ofrece servicios internos y externos de alta calidad en materia ambiental. En resumen, el Instituto Tecnológico de Toluca cuenta con experiencia, instalaciones y personal calificado cuya formación les permite llevar a cabo investigaciones y asesorías relacionadas con procesos ambientales para la evaluación, prevención, control y/o remediación de la contaminación ambiental.

La evaluación de la pertinencia del programa de Doctorado en Ciencias Ambientales se relaciona con la capacidad para atender las necesidades de los sectores sociales y dar respuesta a las problemáticas que limitan el desarrollo económico y social de la región y el país; por ello, se realizó un estudio de pertinencia (Anexo A) que se fundamentó en el análisis de metas, estrategias y líneas de acción consideradas en: los planes de desarrollo nacionales, estatales e institucionales; en la revisión del estado del arte de las Ciencias Ambientales; las perspectivas del desarrollo económico del Estado de México y del Valle de Toluca; el análisis de la opinión de los egresados y empleadores; la oferta y demanda educativa de programas doctorales a nivel nacional y estatal, así como el análisis comparativo de programas doctorales relacionados con las ciencias ambientales. Con la información obtenida se realizó una revisión de las características que definen el plan de estudios del DCA y la justificación de las líneas de investigación que se mantienen registradas en el programa.

Dado lo anterior surge la responsabilidad, como centro educativo superior, de ofrecer el Doctorado en Ciencia Ambientales (DCA), con orientación a la investigación, con el cual se pretende proporcionar los conocimientos acordes a la importancia que los sectores sociales manifiestan actualmente para la conservación de la naturaleza, la protección ambiental y el desarrollo sustentable.

Dentro del Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID) del Sistema Nacional del Tecnológico Nacional de México 2013-2018 se define el objetivo estratégico denominado “México con Educación de Calidad”, para “Fortalecer la calidad de la educación superior tecnológica que se imparte en los institutos, unidades y centros del TecNM”, este objetivo se enfoca a asegurar la pertinencia de la oferta educativa, mejorar la habilitación del profesorado, su formación y actualización permanente; impulsar su desarrollo profesional y el reconocimiento al desempeño de la función docente y de investigación, así como a fortalecer los indicadores de capacidad y

competitividad académicas y su repercusión en la calidad de los programas educativos. Asimismo, fomentar y consolidar el posicionamiento internacional del TecNM.

Esto se está logrando dentro de los posgrados que se ofertan en el Instituto Tecnológico de Toluca a través de los Consejos de Posgrado y Claustros Doctorales quienes participan en la revisión y actualización de los planes y programas de estudio, para que sean acordes al nuevo modelo educativo propuesto en el PIID, así como para ampliar las oportunidades educativas, de igual manera se definan las líneas de investigación que den respuesta a las necesidades del entorno productivo. Razón por la cual se deriva la propuesta de ofertar el programa de Doctorado en Ciencias Ambientales.

3. Objetivos

La problemática ambiental generada en el ámbito local, nacional y mundial, demanda la necesidad de nuevas disciplinas o áreas de aplicación y generación del conocimiento como la “Prevención y control de contaminación del agua”, “Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental”, el “Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental” y los “Estudios y aplicaciones ambientales de materiales”. Por ello, el reto del programa de DCA es atender las demandas de los sectores: social, económico e industrial del Valle de Toluca, a través de proyectos de investigación. En congruencia con el entorno socioeconómico y el estado del arte, el Objetivo General del programa es:

Formar Doctores de alto nivel académico enfocados a las Ciencias Ambientales que mediante actividades de investigación, sean capaces de generar conocimientos que contribuyan al desarrollo sustentable y aporten soluciones a la problemática ambiental.

El problema de la contaminación ambiental representa actualmente un reto para todo profesionalista, es por eso que tomando en cuenta la demanda en conocimiento y tecnología ambientales, a través de los Objetivos Específicos del programa de DCA se pretende:

- Formar recursos humanos de alto nivel capaces de desarrollar investigación en ciencias ambientales.
- Contribuir con conocimientos científicos y tecnológicos para lograr un uso racional y sustentable de los recursos naturales.
- Proponer alternativas de solución científica y tecnológica que coadyuven a la resolución de problemas ambientales.
- Impulsar investigaciones que profundicen en metodologías de evaluación, prevención y remediación de problemas ambientales.

Con el fin de lograr los resultados perseguidos en el perfil de egreso, el programa de DCA tiene las siguientes Metas:

- Mantener la congruencia entre el perfil de ingreso y los objetivos del plan de estudios.
- Mantener la flexibilidad curricular con otras instituciones ajenas al Sistema del Tecnológico Nacional de México.
- Contar con evaluaciones de desempeño académico de los estudiantes inscritos.

4. Perfil de ingreso

Los aspirantes a ingresar al DCA deberán ser alumnos con iniciativa, con habilidades de investigación y con capacidad de generar nuevas ideas, aplicando los conocimientos y experiencias adquiridos durante su formación de Maestría y con la habilidad para trabajar en equipo. Deberá buscar el equilibrio personal, actuando con honestidad, responsabilidad y ética.

Los requisitos de ingreso son los siguientes:

1. Poseer el Grado de Maestro en Ciencias en un área afín a la del programa.
2. Aprobar el examen de admisión. Los estudiantes pueden inscribirse al curso propedéutico como apoyo para la acreditación del examen de admisión.
3. Realizar un Documento Técnico de Investigación y presentarlo en el pleno del Claustro, que presente un problema de investigación, el cual sea del interés del estudiante en

alguna de las áreas de las líneas de investigación del programa. La propuesta deberá ser afín con alguna de las cuatro líneas que se encuentran registradas en el programa, las cuales son: “Prevención y control de la contaminación del agua”, “Tratamiento de contaminantes y Gestión Ambiental”, “Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental” y “Estudios y aplicaciones ambientales de materiales”, deberá contar con el respaldo de un profesor-investigador del DCA del ITT y estar vinculado a un proyecto financiado o que tenga viabilidad para su desarrollo.

4. Presentar Currículum Vitae con documentos probatorios (original y copia):
 - Título o acta de examen profesional.
 - Certificado de estudio o historial académico de los estudios previos.
 - Acta de nacimiento.
5. Entregar dos cartas de recomendación académica. La carta deberá ser emitida por alguna persona que pueda avalar la capacidad académica, de investigación o profesional del candidato. Deberá incluir los datos oficiales de quien recomienda (nombre, cargo, número telefónico y correo electrónico).
6. Cumplir con la entrevista ante el Comité de Admisión. Se considerará la recomendación del Comité de Admisión.
7. Presentar documento expedido por institución reconocida para demostrar habilidades de lectura y comprensión de documentos técnicos en el idioma inglés TOEFL al menos 450 puntos.
8. Carta compromiso de ser estudiante dedicado de tiempo completo. El compromiso de dedicación de ser estudiante de tiempo completo es un requisito indispensable para aspirar al ingreso del programa. Los casos especiales serán analizados por el Claustro del DCA
9. Los candidatos deberán de entregar, para su admisión al programa de Doctorado, la documentación determinada por el Departamento de Servicios Escolares de la Institución.

Los puntos anteriores han sido tomados del documento “Lineamientos para la operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos”, 2013, (apartado 2.13.1, Admisión).

5. Perfil de egreso

El egresado del Doctorado en Ciencias Ambientales será un profesional especializado con capacidades, criterios y habilidades en el área de las Ciencias Ambientales que le permitan generar, transmitir y aplicar nuevos conocimientos que, mediante métodos y técnicas innovadoras contribuya a la solución de problemas específicos de impacto regional y nacional, con actitudes y valores que contribuyan al desarrollo sustentable.

El Doctor en Ciencias Ambientales será capaz de:

- Desarrollar y/o implementar proyectos en el área de las Ciencias Ambientales, con liderazgo y una actitud crítica que promueva la participación multi e interdisciplinaria.
- Diseñar procesos eficiente y sustentables, tendientes a mitigar el impacto sobre el ambiente.
- Contribuir a la mejora e innovación de procesos de prevención y control de la contaminación ambiental.
- Vincularse con el sector académico, industrial y gubernamental para atender la problemática ambiental.
- Aplicar la cultura del desarrollo sustentable en todas las actividades de su ejercicio profesional.

El campo de acción del Doctor en Ciencias Ambientales será en:

- Los sectores: industriales, gubernamentales, públicos y privados, que requieran del apoyo profesional de especialistas en el control de la contaminación ambiental
- Compañías dedicadas a la reingeniería, diseño, construcción y operación de sistemas de tratamiento
- Centros o Institutos académicos y/o de investigación en materia ambiental
- Laboratorios dedicados al monitoreo, análisis y estudio de tecnologías para la remediación de la contaminación
- Organizaciones dedicadas a la gestión ambiental y aplicación de las auditorías

6. Mapa Curricular

Como requisito de ingreso, el estudiante debe desarrollar y presentar un protocolo de investigación avalado por un profesor-investigador integrante del posgrado. La organización y el contenido curricular del Plan de Estudios, son congruentes con el Perfil de Egreso, los Objetivos y Metas, ya que el contenido del programa contempla los aspectos teóricos y prácticos necesarios para que los estudiantes sean capaces de identificar y proponer soluciones a los problemas regionales y/o nacionales, específicos de su ámbito laboral.

La vinculación del DCA y los procesos productivos, fundamentalmente estarán soportados por la intervención profesional de los egresados que hayan sido formados bajo la asistencia de una planta docente de alta calidad, a su vez, formada en un programa educativo con el mayor grado académico. Es difícil sostener que la principal fuente de captación de los egresados de un programa de doctorado sea el sector industrial, ya que en éste las posibilidades de investigación para el desarrollo de tecnología están limitadas, sin embargo, se tomarán en cuenta los resultados de las actividades de docencia, investigación, vinculación y el seguimiento de egresados para la actualización del plan de estudios, que permita el desarrollo de las competencias plasmadas en el perfil de nuestros egresados.

El plan de estudios (Figura 1) está diseñado para completar el desarrollo del proyecto y obtener el grado de doctor en un período de 48 meses, repartidos en 8 semestres.



SECRETARÍA
DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
Coordinación Sectorial Académica
Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación

Clave: DCAM-2012-01
Vigencia: AGOSTO, 2012

Plan de Estudios de Doctorado en Ciencias en Ambientales

Antecedentes: Grado de maestro en ciencias o equivalente.

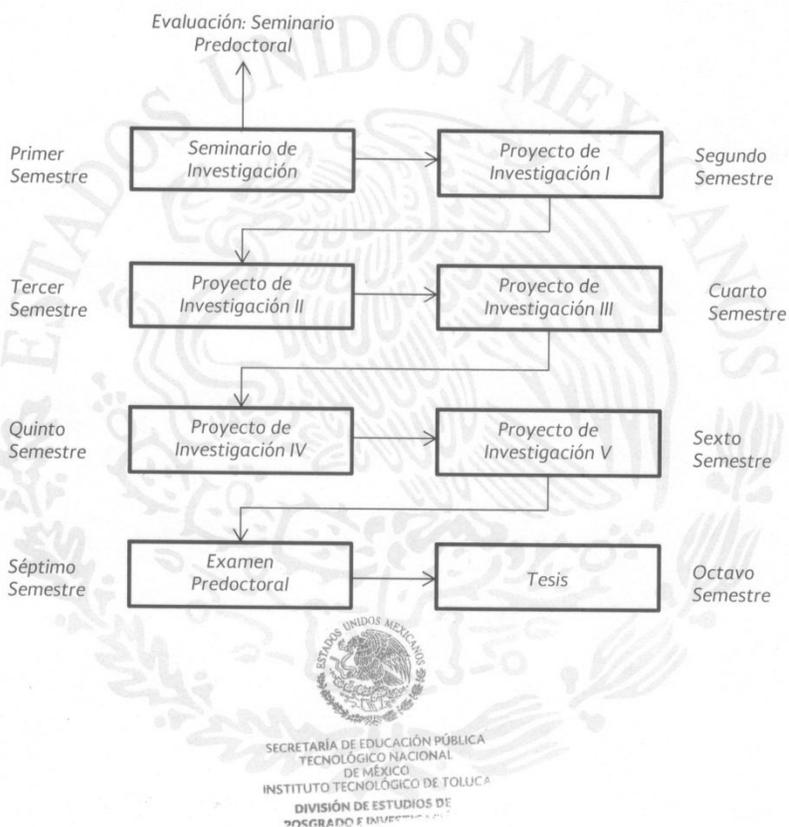
<i>Estructura académica</i>	<i>Créditos</i>
Seminario de Investigación	16
Seminario predoctoral	8
Proyecto de Investigación I	16
Proyecto de Investigación II	16
Proyecto de Investigación III	16
Proyecto de Investigación IV	16
Proyecto de Investigación V	16
Examen predoctoral	8
Tesis	52

TOTAL	164
--------------	------------

Figura 1. Plan de estudios del Doctor en Ciencias Ambientales

"Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

Mapa curricular del Doctorado en Ciencias Ambientales



Av. Tecnológico S/N, Col. Agrícola Bellavista, C.P. 52149,
Metepec, Estado de México. Tels. Dirección (01722) 208 7205, Subd. Académica 208 7207,
Subd. de Planeación 208 7206, Subd. Administrativa 208 7208, Conmut. 208 72 00
e-mail: info@toluca.tecnm.mx, www.toluca.tecnm.mx



Figura 2. Mapa curricular del Doctor en Ciencias Ambientales

Como se muestra en el Mapa Curricular (Figura 1.6), una vez aceptado e inscrito, el estudiante de doctorado cursará 164 créditos para cubrir el plan de estudios. En el primer semestre cursará el Seminario de investigación y se presentará a la Evaluación del Seminario predoctoral. Del segundo al sexto semestre cursará los Proyectos de investigación I al V. En el séptimo semestre presentará examen predoctoral. Finalmente, en el octavo semestre presentará la tesis y el examen para obtener el grado de Doctor en Ciencias Ambientales.

7. Actualización del plan de estudios

Para que un programa de posgrado mantenga su vigencia en el Sistema del Tecnológico Nacional de México (TecNM) cada tres, cuatro o seis años, según sea el caso, deberá obtener una evaluación satisfactoria de un Comité de Pares nombrado por el mismo sistema; la evaluación considerará la operación del programa en los últimos cinco años en base a los criterios que para tal fin establezca la Dirección General del TecNM y el PNPC del CONACYT. Cabe hacer la aclaración que la Dirección General está facultada para realizar evaluaciones in situ cuando lo considere conveniente, así como establecer las estrategias adecuadas para promover el fortalecimiento del posgrado en el Sistema TecNM.

Como parte de la revisión de los planes y programas de estudio en el 2014, se incluyó a la cuarta línea de investigación de reciente registro “Estudios y aplicaciones ambientales de materiales” dentro de los contenidos de las asignaturas.

8. Contenidos de la asignaturas

<p>Nombre de la asignatura</p> <p>SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Línea de investigación o de trabajo: Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental, Prevención y control de la contaminación del agua, Estudio y aplicaciones ambientales de materiales y Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental.</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS 16 - 300 - 0 - 16</p>

1. Historial de la asignatura

Fecha de revisión/actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
12 de enero de 2012	Claustro Doctoral	Análisis y conformación de la asignatura
10 de enero de 2014	Claustro Doctoral	Revisión y análisis de la asignatura

2. Pre-requisitos y correquisitos

Asignatura obligatoria para el primer semestre del programa de doctorado

3. Objetivo de la asignatura

El estudiante realizará una revisión satisfactoria de la literatura especializada del tema propuesto para tesis de doctorado y presentará un informe escrito y oral sobre el estado del arte mismo.

4. Aportación al perfil del graduado

En esta asignatura el estudiante adquirirá conocimientos de vanguardia y el estado del arte en la temática de su proyecto de tesis.

5. Contenido temático por temas y subtemas

UNIDAD	TITULO	TEMAS Y SUBTEMAS
Única	Tópicos diversos de las ciencias ambientales y áreas del conocimiento asociadas al desarrollo del proyecto de tesis de doctorado	Tópicos diversos de las ciencias ambientales y áreas del conocimiento asociadas al desarrollo del proyecto de tesis de doctorado

[Handwritten signatures and marks]

6. Metodología de desarrollo del curso

El alumno realizará una revisión exhaustiva de la literatura contenida en bases de datos especializados con temáticas afines a su proyecto de tesis de doctorado. La información recopilada será analizada, depurada y organizada para establecer las tendencias y desarrollos existentes en el campo y disciplina donde se enmarca el proyecto de tesis.

7. Sugerencias de evaluación

La evaluación de esta asignatura se realizará a través del informe escrito y oral que realice el estudiante al término del periodo escolar respectivo. La evaluación considerará el grado de dominio del tema por parte del estudiante, la calidad del informe escrito y su presentación y defensa oral.

8. Bibliografía y software de apoyo

Bases de datos de revistas científicas especializadas asociadas al campo de especialidad del proyecto de tesis de Doctorado.

9. Prácticas propuestas

No aplica para la asignatura.

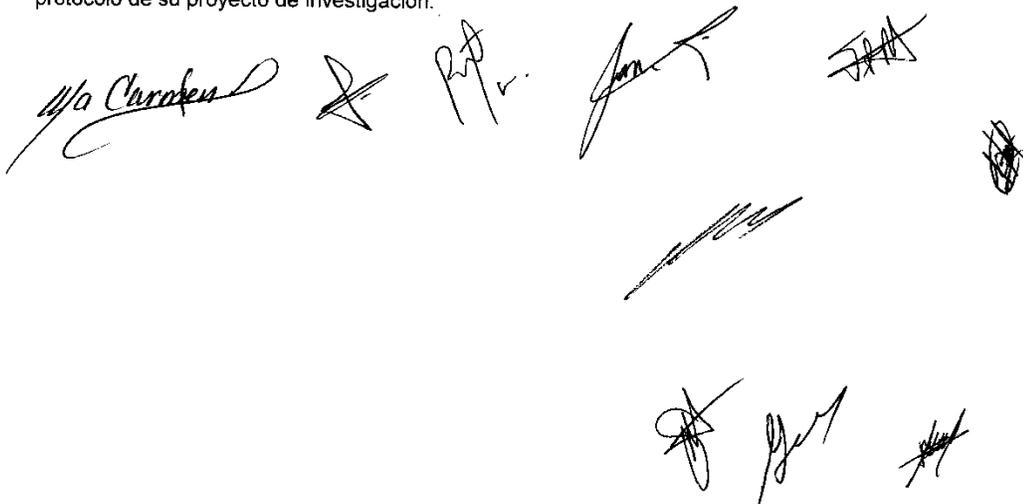
10. Nombre del catedrático responsable

Integrantes del Claustro del Doctorado en Ciencias Ambientales



11. Justificación

A través de esta asignatura el estudiantes presentará por escrito y realizará la defensa del protocolo de su proyecto de investigación.



Nombre de la asignatura

SEMINARIO PREDOCTORAL

Línea de investigación o de trabajo: Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental, Prevención y control de la contaminación del agua, Estudio y aplicaciones ambientales de materiales y Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental.

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS
0 - 0 - 0 - 8

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha de revisión/actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
12 de enero de 2012	Claustro Doctoral	Análisis y conformación de la asignatura
10 de enero de 2014	Claustro Doctoral	Revisión y análisis de la asignatura

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Asignatura obligatoria para acreditarse al concluir el primer semestre del programa de doctorado

3. Objetivo de la asignatura.

El estudiante formulará el protocolo de investigación y se acreditará mediante la defensa de la Propuesta Doctoral ante el Comité Tutorial

4. Aportación al perfil del graduado.

En esta asignatura el estudiante desarrollará el protocolo de su tesis de Doctorado estableciendo los objetivos, metas, alcances y plan de actividades para su realización y culminación.

5. Contenido temático.

No aplica

[Handwritten signatures and notes]

Guadalupe Huelo

Mª Carmen

[Other illegible signatures]

<p>Nombre de la asignatura</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I</p> <p>Línea de investigación o de trabajo: Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental, Prevención y control de la contaminación del agua, Estudio y aplicaciones ambientales de materiales y Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental.</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:</p> <p>DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS</p> <p>16 - 300 - 0 - 16</p>
--

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha de revisión/actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
12 de enero de 2012	Claustro Doctoral	Análisis y conformación de la asignatura
10 de enero de 2014	Claustro Doctoral	Revisión y análisis de la asignatura

2. Pre-requisitos y correquisitos.

Asignatura obligatoria para cursarse durante el segundo semestre, después de la aprobación del Seminario Predoctoral,

3. Objetivo de la asignatura.

El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos del desarrollo de su proyecto de investigación ante el Comité Tutorial respectivo, para su evaluación y acreditación.

4. Aportación al perfil del graduado.

En esta asignatura el estudiante desarrollará habilidades científicas para el desarrollo y generación de conocimiento enfocado a resolver la problemática planteada como proyecto de investigación de tesis Doctoral. La asignatura permitirá supervisar el desarrollo, productos obtenidos y avance del proyecto así como su retroalimentación para su mejora y enriquecimiento. En esta materia se debería presentar un avance del 20% con respecto al plan de trabajo planteado para la obtención del grado de Doctorado.

5. Contenido temático.

No aplica

Ala Carmen

Raf *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*

6. Metodología de desarrollo del curso.

El alumno documentará el avance y resultados obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado. Estos resultados serán presentados para su evaluación y retroalimentación al Comité Tutorial respectivo.

7. Sugerencias de evaluación.

El seguimiento del trabajo de investigación del estudiante se evaluará a través de la presentación al final del semestre de un informe escrito y oral ante el Comité Tutorial. Se ponderará el grado de avance del proyecto conforme al programa de actividades considerando las desviaciones y dificultades que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto de investigación. La evaluación tomará en cuenta la evidencia de productos académicos generados durante el desarrollo del proyecto y que incidan en los indicadores del programa.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

Bases de datos de revistas científicas especializadas asociadas al campo de especialidad del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto de investigación, se utilizará el software más adecuado para el análisis de datos, procesamiento de información, desarrollo de programas de cálculo, entre otros.

9. Prácticas propuestas.

No aplica para la asignatura.

10. Nombre y firma del catedrático responsable.

Integrantes del Claustro del Doctorado en Ciencias Ambientales

11. Justificación

A través de esta asignatura el Comité Tutorial dará seguimiento al avance del proyecto de tesis del estudiante.

<p>Nombre de la asignatura</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II</p> <p>Línea de investigación o de trabajo: Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental, Prevención y control de la contaminación del agua, Estudio y aplicaciones ambientales de materiales y Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental.</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:</p> <p>DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS</p> <p>16 - 300 - 0 - 16</p>

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha de revisión/actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
12 de enero de 2012	Claustro Doctoral	Análisis y conformación de la asignatura
10 de enero de 2014	Claustro Doctoral	Revisión y análisis de la asignatura

2. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura obligatoria para cursarse durante el tercer semestre, después de la aprobación de la asignatura de Proyecto de Investigación I.

3. Objetivo de la asignatura.

El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos del desarrollo de su proyecto de investigación ante el Comité Tutorial respectivo, para su evaluación y acreditación.

4. Aportación al perfil del graduado.

En esta asignatura el estudiante desarrollará habilidades científicas para el desarrollo y generación de conocimiento enfocado a resolver la problemática planteada como proyecto de investigación de tesis Doctoral. La asignatura permitirá supervisar el desarrollo, productos obtenidos y avance del proyecto así como su retroalimentación para su mejora y enriquecimiento. En esta materia se debería presentar un avance del 40% con respecto al plan de trabajo planteado para la obtención del grado de Doctorado.

5. Contenido temático.

No aplica

[Handwritten signature]

[Multiple handwritten signatures]

6. Metodología de desarrollo del curso.

El alumno documentará el avance y resultados obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado. Estos resultados serán presentados para su evaluación y retroalimentación al Comité Tutorial respectivo.

7. Sugerencias de evaluación.

El seguimiento del trabajo de investigación del estudiante se evaluará a través de la presentación al final del semestre de un informe escrito y oral ante el Comité Tutorial. Se ponderará el grado de avance del proyecto conforme al programa de actividades considerando las desviaciones y dificultades que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto de investigación. La evaluación tomará en cuenta la evidencia de productos académicos generados durante el desarrollo del proyecto y que incidan en los indicadores del programa.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

Bases de datos de revistas científicas especializadas asociadas al campo de especialidad del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto de investigación, se utilizará el software más adecuado para el análisis de datos, procesamiento de información, desarrollo de programas de cálculo, entre otros.

9. Prácticas propuestas.

No aplica para la asignatura.

10. Nombre y firma del catedrático responsable.

Integrantes del Claustro del Doctorado en Ciencias Ambientales

11. Justificación

A través de esta asignatura el Comité Tutorial dará seguimiento al avance del proyecto de tesis del estudiante.

Ma Carmen D

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Ma Salva Hacedo

<p>Nombre de la asignatura</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN III</p> <p>Línea de investigación o de trabajo: Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental, Prevención y control de la contaminación del agua, Estudio y aplicaciones ambientales de materiales y Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental.</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:</p> <p>DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS</p> <p>16 - 300 - 0 - 16</p>
--

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha de revisión/actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
12 de enero de 2012	Claustro Doctoral	Análisis y conformación de la asignatura
10 de enero de 2014	Claustro Doctoral	Revisión y análisis de la asignatura

2. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura obligatoria para cursarse durante el cuarto semestre, después de la aprobación de la asignatura de Proyecto de Investigación II.

3. Objetivo de la asignatura.

El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos del desarrollo de su proyecto de investigación ante el Comité Tutorial respectivo, para su evaluación y acreditación.

4. Aportación al perfil del graduado.

En esta asignatura el estudiante desarrollará habilidades científicas para el desarrollo y generación de conocimiento enfocado a resolver la problemática planteada como proyecto de investigación de tesis Doctoral. La asignatura permitirá supervisar el desarrollo, productos obtenidos y avance del proyecto así como su retroalimentación para su mejora y enriquecimiento. En esta materia se debería presentar un avance del 60% con respecto al plan de trabajo planteado para la obtención del grado de Doctorado.

5. Contenido temático.

No aplica

[Handwritten signatures and initials]

6. Metodología de desarrollo del curso.

El alumno documentará el avance y resultados obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado. Estos resultados serán presentados para su evaluación y retroalimentación al Comité Tutorial respectivo.

7. Sugerencias de evaluación.

El seguimiento del trabajo de investigación del estudiante se evaluará a través de la presentación al final del semestre de un informe escrito y oral ante el Comité Tutorial. Se ponderará el grado de avance del proyecto conforme al programa de actividades considerando las desviaciones y dificultades que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto de investigación. La evaluación tomará en cuenta la evidencia de productos académicos generados durante el desarrollo del proyecto y que incidan en los indicadores del programa.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

Bases de datos de revistas científicas especializadas asociadas al campo de especialidad del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto de investigación, se utilizará el software más adecuado para el análisis de datos, procesamiento de información, desarrollo de programas de cálculo, entre otros.

9. Prácticas propuestas.

No aplica para la asignatura.

10. Nombre y firma del catedrático responsable.

Integrantes del Claustro del Doctorado en Ciencias Ambientales

11. Justificación

A través de esta asignatura el Comité Tutorial dará seguimiento al avance del proyecto de tesis del estudiante.









Guadalupe Hernández

<p>Nombre de la asignatura</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN IV</p> <p>Línea de investigación o de trabajo: Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental, Prevención y control de la contaminación del agua, Estudio y aplicaciones ambientales de materiales y Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental.</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:</p> <p>DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS</p> <p>16 - 300 - 0 - 16</p>

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha de revisión/actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
12 de enero de 2012	Claustro Doctoral	Análisis y conformación de la asignatura
10 de enero de 2014	Claustro Doctoral	Revisión y análisis de la asignatura

2. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura obligatoria para cursarse durante el cuarto semestre, después de la aprobación de la asignatura de Proyecto de Investigación III.

3. Objetivo de la asignatura.

El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos del desarrollo de su proyecto de investigación ante el Comité Tutorial respectivo, para su evaluación y acreditación.

4. Aportación al perfil del graduado.

En esta asignatura el estudiante desarrollará habilidades científicas para el desarrollo y generación de conocimiento enfocado a resolver la problemática planteada como proyecto de investigación de tesis Doctoral. La asignatura permitirá supervisar el desarrollo, productos obtenidos y avance del proyecto así como su retroalimentación para su mejora y enriquecimiento. En esta materia se debería presentar un avance del 80% con respecto al plan de trabajo planteado para la obtención del grado de Doctorado.

Mra Carmen D *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*

5. Contenido temático.

No aplica

6. Metodología de desarrollo del curso.

El alumno documentará el avance y resultados obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado. Estos resultados serán presentados para su evaluación y retroalimentación al Comité Tutorial respectivo.

7. Sugerencias de evaluación.

El seguimiento del trabajo de investigación del estudiante se evaluará a través de la presentación al final del semestre de un informe escrito y oral ante el Comité Tutorial. Se ponderará el grado de avance del proyecto conforme al programa de actividades considerando las desviaciones y dificultades que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto de investigación. La evaluación tomará en cuenta la evidencia de productos académicos generados durante el desarrollo del proyecto y que incidan en los indicadores del programa.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

Bases de datos de revistas científicas especializadas asociadas al campo de especialidad del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto de investigación, se utilizará el software más adecuado para el análisis de datos, procesamiento de información, desarrollo de programas de cálculo, entre otros.

9. Prácticas propuestas.

No aplica para la asignatura.

10. Nombre y firma del catedrático responsable.

Integrantes del Claustro del Doctorado en Ciencias Ambientales

11. Justificación

A través de esta asignatura el Comité Tutorial dará seguimiento al avance del proyecto de tesis del estudiante.



Handwritten signatures of the committee members, including names like María Carrión, Guadalupe Espada, and others.

<p>Nombre de la asignatura</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN V</p> <p>Línea de investigación o de trabajo: Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental, Prevención y control de la contaminación del agua, Estudio y aplicaciones ambientales de materiales y Desarrollo de materiales, procesos fisicoquímicos y de oxidación, novedosos para aplicación ambiental.</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:</p> <p>DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS</p> <p>16 - 300 - 0 - 16</p>
--

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha de revisión/actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
12 de enero de 2012	Claustro Doctoral	Análisis y conformación de la asignatura
10 de enero de 2014	Claustro Doctoral	Revisión y análisis de la asignatura

2. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura obligatoria para cursarse durante el cuarto semestre, después de la aprobación de la asignatura de Proyecto de Investigación IV.

3. Objetivo de la asignatura.

El estudiante presentará los resultados y avances obtenidos del desarrollo de su proyecto de investigación ante el Comité Tutorial respectivo, para su evaluación y acreditación.

4. Aportación al perfil del graduado.

En esta asignatura el estudiante desarrollará habilidades científicas para el desarrollo y generación de conocimiento enfocado a resolver la problemática planteada como proyecto de investigación de tesis Doctoral. La asignatura permitirá supervisar el desarrollo, productos obtenidos y avance del proyecto así como su retroalimentación para su mejora y enriquecimiento. En esta materia se debería presentar un avance del 90% con respecto al plan de trabajo planteado para la obtención del grado de Doctorado.

5. Contenido temático.

No aplica

6. Metodología de desarrollo del curso.

El alumno documentará el avance y resultados obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado. Estos resultados serán presentados para su evaluación y retroalimentación al Comité Tutorial respectivo.

7. Sugerencias de evaluación.

El seguimiento del trabajo de investigación del estudiante se evaluará a través de la presentación al final del semestre de un informe escrito y oral ante el Comité Tutorial. Se ponderará el grado de avance del proyecto conforme al programa de actividades considerando las desviaciones y dificultades que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto de investigación. La evaluación tomará en cuenta la evidencia de productos académicos generados durante el desarrollo del proyecto y que incidan en los indicadores del programa.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

Bases de datos de revistas científicas especializadas asociadas al campo de especialidad del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto de investigación, se utilizará el software más adecuado para el análisis de datos, procesamiento de información, desarrollo de programas de cálculo, entre otros.

9. Prácticas propuestas.

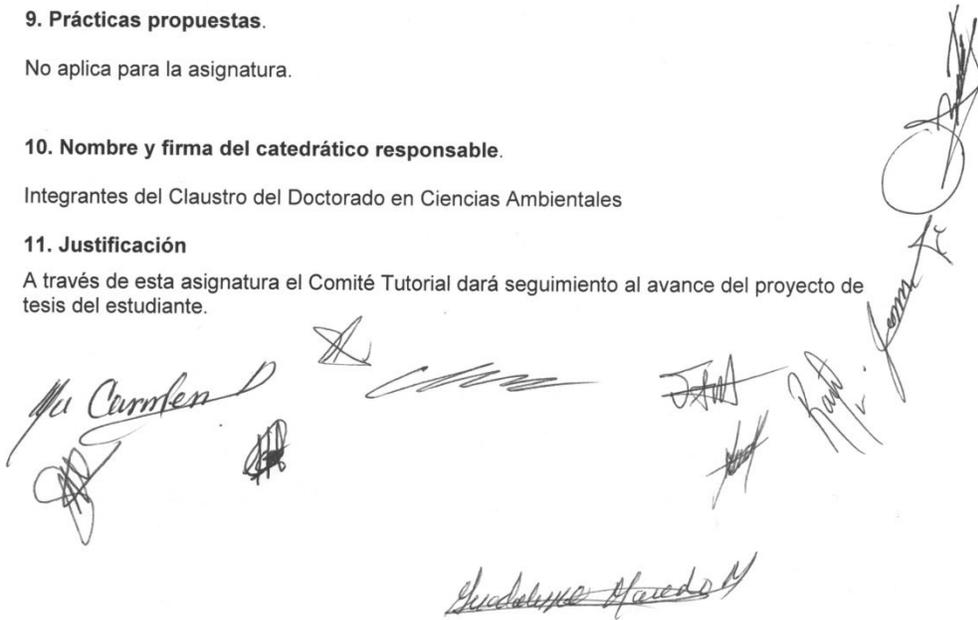
No aplica para la asignatura.

10. Nombre y firma del catedrático responsable.

Integrantes del Claustro del Doctorado en Ciencias Ambientales

11. Justificación

A través de esta asignatura el Comité Tutorial dará seguimiento al avance del proyecto de tesis del estudiante.



Handwritten signatures of the committee members, including names like 'Ana Carmen', 'Guadalupe Afredo', and others, along with a circular stamp on the right side.

<p>Nombre de la asignatura EXAMEN PREDOCTORAL</p> <p>Línea de investigación o trabajo: Prevención y control de la contaminación del agua, Tratamiento de contaminantes y gestión ambiental y Desarrollo y evaluación de materiales novedosos para el medio ambiente</p> <p>Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de: DOC – TIS – TPS – CRÉDITOS 0 - 0 - 0 - 8</p>
--

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura.

Fecha de revisión/actualización	Participantes	Observaciones (cambios o justificación)
12 de enero de 2012	Claustro Doctoral	Análisis y conformación de la asignatura
10 de enero de 2014	Claustro Doctoral	Revisión y análisis de la asignatura

2. Pre-requisitos y co-requisitos.

Asignatura obligatoria para cursarse y acreditarse después de la aprobación de las asignaturas de Proyecto de Investigación I, II, III, IV y V.

3. Objetivo de la asignatura.

El estudiante demostrará ante el Comité Tutorial la originalidad de su proyecto y prácticamente se definirá la suficiencia y alcance del mismo para la obtención del grado correspondiente.

4. Aportación al perfil del graduado.

En esta asignatura, el estudiante evidenciará que ha desarrollado las habilidades mínimas necesarias para realizar actividades de investigación en forma innovadora e independiente. Esta asignatura también será utilizada para establecer prácticamente las últimas actividades para finalizar el proyecto de tesis y obtener el grado correspondiente.

5. Contenido temático.

No aplica

[Handwritten signatures and marks]

[Handwritten signature: Guadalupe Hernández]

6. Metodología de desarrollo del curso.

El alumno documentará los resultados obtenidos de su proyecto de tesis de Doctorado. Estos resultados serán presentados en un informe escrito y oral para su evaluación. El escrito deberá presentarse en el formato institucional de tesis.

7. Sugerencias de evaluación.

En el Examen Predoctoral, el estudiante presentará y defenderá ante el Comité Tutorial los resultados de su proyecto, cuyo resultado podrá ser el siguiente:

- a) Aprobado, en cuyo caso el estudiante podrá continuar y concluir su investigación, con la atención debida a las observaciones del Comité Tutorial.
- b) Suspendido, en cuyo caso el Comité Tutorial podrá emitir uno de los dos fallos siguientes: el estudiante repetirá el examen, por una sola vez más, en un plazo no mayor de seis meses, o el estudiante causará baja del programa de Doctorado a partir de esa fecha.

8. Bibliografía y Software de apoyo.

Bases de datos de revistas científicas especializadas asociadas al campo de especialidad del proyecto de tesis de Doctorado. Dependiendo de la naturaleza del proyecto de investigación, se utilizará el software más adecuado para el análisis de datos, procesamiento de información, desarrollo de programas de cálculo, entre otros.

9. Prácticas propuestas.

No aplica para la asignatura.

10. Nombre y firma del catedrático responsable.

Integrantes del Claustro del Doctorado en Ciencias Ambientales

11. Justificación

De acuerdo a la normatividad vigente, la Tesis consistirá en la presentación de un proyecto de investigación individual, mediante el cual el estudiante demostrará su capacidad para generar aportaciones originales en el área de conocimiento y línea de investigación seleccionada, y esta asignatura será acreditada por la defensa y aprobación del examen de grado de Doctorado ante el Jurado correspondiente.



Handwritten signatures and stamps. On the right side, there is a vertical signature. Below it, there are several horizontal signatures and stamps. At the bottom center, there is a signature that reads "Del director ejecutivo de".

En todas las asignaturas del plan de estudios, la calificación que se asigne al estudiante será resultado de la evaluación de las actividades académicas y de investigación que haya realizado durante sus estudios. La escala de calificación será de cero (0) a cien (100), donde la calificación mínima aprobatoria es de setenta (70), siendo obligatorio obtener un promedio general mínimo de ochenta (80) para la obtención del grado de Doctor en Ciencias Ambientales.

9. Opciones de graduación

Debido a que el DCA es un programa por investigación, la única opción para la obtención de grado es mediante la presentación de tesis. Para lo cual se deben cumplir los requisitos establecidos en el documento “Lineamientos para la operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (2013)”

10. Idioma

Al inicio del programa de Doctorado en Ciencias Ambientales, el estudiante deberá tener capacidad para leer y comprender artículos, textos y documentos en el idioma inglés, debido a que durante su permanencia en el programa tendrá que consultar información en este idioma. Como requisito de ingreso deberá presentar un comprobante del examen TOEFL con un mínimo de 450 puntos.

Al graduarse, el estudiante deberá contar con el dominio del inglés como segundo idioma, lo cual certificará mediante la presentación del examen TOEFL con un mínimo de 500 puntos.

11. Actividades complementarias del plan de estudios

Dentro del plan de estudios se tienen contempladas actividades complementarias como cursos especializados dentro y fuera de la institución, seminarios impartidos por investigadores visitantes, visitas técnicas, asistencia a eventos como congresos, simposios o encuentros.

12. Flexibilidad curricular

Los Planes de Estudio de Posgrado permiten la movilidad y la flexibilidad en los Programas Educativos de Posgrado en todo el Sistema Nacional del Tecnológico Nacional de México.

Los estudiantes de posgrado podrán cursar asignaturas en otra institución, ajena o del mismo Sistema del TecNM, de acuerdo con el procedimiento establecido por la Dirección General,

siempre y cuando cuenten con la anuencia de su Comité Tutorial.

13. Evaluación del desempeño académico de los estudiantes

Los estudiantes son evaluados cada semestre con criterios y normas previamente dados a conocer y establecidos en los procedimientos “Comité tutorial y Seminario predoctoral”, “Tutorías”, “Proyecto de investigación I al V” y “Obtención de grado y Examen predoctoral”.

En el primer semestre, el estudiante cursa la asignatura de Seminario de Investigación, en donde realiza una revisión satisfactoria del estado del arte, fundamentación teórica y metodología del tema propuesto; formula el protocolo de investigación y lo defiende en el Seminario Predoctoral.

Para la evaluación de su desempeño académico y el seguimiento de su trabajo de investigación, el estudiante elabora un informe de avances que defiende a través de una presentación oral ante miembros de su comité tutorial, los resultados de la evaluación de cada uno de los criterios establecido (Proyectos de Investigación I, II, III, IV o V), así como las observaciones realizadas al informe son plasmados en un formato que permite valorar no solo el grado de avance técnico del proyecto sino las habilidades y competencias académicas adquiridas o requeridas por el estudiante. Una vez concluido el proyecto de tesis, el estudiante presenta el Examen Predoctoral y posteriormente defenderá su tesis en el Examen de Grado.

La institución garantiza que los recursos disponibles para el apoyo del aprendizaje de los estudiantes son adecuados y apropiados, a través de una planeación previa del desarrollo del curso para identificar necesidades en cada asignatura y procurar satisfacerlas en la medida de lo posible; como son los espacios destinados para los estudiantes y que estén dotados con material de cómputo, cañón, internet, bibliotecas virtuales, acceso a base de datos, y además hacer uso de los convenios y acuerdos con otras instituciones para complementar los recursos solicitados.