UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
  
UNIDAD LERMA  
División de Ciencias Básicas e Ingeniería

**Licenciatura en Ingeniería en Recursos Hídricos**

**Título: Ingeniero o Ingeniera en Recursos Hídricos**

**PLAN DE ESTUDIOS**

**I. OBJETIVO GENERAL**

Formar ingenieros capacitados para el manejo sustentable de los recursos hídricos y atender su problemática.

**II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

* Proporcionar formación en ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada que sustenten las bases para el manejo integral del recurso hídrico.
* Proporcionar elementos básicos de las ciencias sociales y humanísticas para la formación integral del egresado.
* Desarrollar su capacidad para colaborar en grupos de trabajo interdisciplinarios.
* Desarrollar su capacidad de auto-aprendizaje y el pensamiento reflexivo y creativo.
* Aplicar y evaluar las tecnologías existentes para el diagnóstico y diseño sustentable de sistemas de tratamiento de agua, así como de redes de distribución y de alcantarillado.
* Evaluar la importancia de los estudios técnico, económico y financiero de proyectos relacionados con los recursos hídricos.
* Aplicar y diseñar metodologías para el análisis cualitativo y cuantitativo en el manejo del agua bajo una perspectiva sustentable.
* Definir e instrumentar planes, programas y políticas relacionadas con el agua.

**III. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO**

1. **PERFIL DE INGRESO**

El aspirante a ingresar a la Licenciatura en Ingeniería en Recursos Hídricos debe poseer:

* Habilidad para el estudio de la Física, Química, Matemáticas y Computación.
* Iniciativa y creatividad.
* Interés por el desarrollo tecnológico.
* Disposición para trabajar en grupos interdisciplinarios.
* Conciencia sobre la necesidad de preservar el medio ambiente.
* Conocimientos elementales de inglés.

1. **PERFIL DE EGRESO**

Al concluir el plan de estudios, el egresado de la Licenciatura en Ingeniería en Recursos Hídricos poseerá:

* Capacidades básicas de un Ingeniero, que le permitirán:
* Resolver problemas de su disciplina, combinando teoría y práctica para la solución de problemas
* Colaborar en equipos inter y multidisciplinarios para enfrentar problemáticas complejas y desarrollar avances tecnológicos innovadores.
* Adaptarse a las circunstancias cambiantes y a los avances del conocimiento durante el resto de su vida, a través de la búsqueda y gestión del conocimiento y el autoaprendizaje.
* Comunicar eficazmente el contenido y resultados de su trabajo, tanto en español como en inglés.
* Desarrollar actitudes de liderazgo, colaboración, innovación, investigación y emprendimiento.
* Ejercer su profesión en un contexto de compromiso social, sustentabilidad, responsabilidad y ética profesional.
* Continuar estudios de posgrado y cursos de actualización en su entorno profesional.
* Capacidades propias de un Ingeniero en Recursos Hídricos, que le permitirán:
* Aplicar sus conocimientos y habilidades en el análisis, diseño, ejecución y mantenimiento de proyectos de infraestructura hidráulica, buscando el mejor aprovechamiento del recurso hídrico.
* Integrar, coordinar y organizar equipos de trabajo multidisciplinario para la planeación, ejecución, operación y conservación de obras de aprovechamiento hidráulico.
* Resolver, de manera creativa, los retos nacionales y globales en materia de disponibilidad y aprovechamiento sustentable del recurso hídrico.
* Conocimientos específicos, si así lo elige, sobre un área de concentración:
* **Aguas superficiales**. El egresado de este perfil será capaz de diseñar hidráulicamente sistemas de aprovechamiento y control de recursos hídricos superficiales, así como evaluar la disponibilidad de los mismos y establecer estrategias para su conservación.
* **Aguas subterráneas**. El egresado de este perfil será capaz de evaluar sistemas de aprovechamiento y control de recursos hídricos subterráneos, así como evaluar la disponibilidad de los mismos y establecer estrategias para su conservación.
* **Transporte, tratamiento y disposición del agua**. El egresado de este perfil podrá adquirir y aplicar conocimientos y habilidades para el diseño hidráulico de sistemas de captación, conducción, regulación, distribución, tratamiento y disposición del agua.

**IV. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS**

**1. TRONCO GENERAL DIVISIONAL**

1. Objetivos:

Que al finalizar esta etapa el alumno sea capaz de:

* Utilizar los conceptos matemáticos, físicos y químicos, y los métodos y procedimientos teórico-prácticos experimentales y computacionales, para resolver problemas de dificultad elemental.
* Mostrar capacidad básica en el uso de habilidades de pensamiento y de técnicas de resolución de problemas elementales.
* Participar activamente en grupos de trabajo para proyectos o estudios de caso (eje integrador) que requieran de la articulación de conocimientos de química, física y matemáticas para la solución de problemas relacionados con los recursos hídricos.
* Aplicar las normas elementales de higiene y seguridad para el trabajo en espacios destinados a la realización de experimentos simples.
* Comunicar conocimientos y experiencias académicas idóneamente en forma oral y escrita.
* Discernir sobre el campo profesional del ingeniero en recursos hídricos.

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5111001 Mecánica Clásica OBL. 3 3 9 I-II  
5121007 Cálculo Diferencial OBL. 3 3 9 I-II  
5111002 Laboratorio de Mediciones y Mecánica OBL. 3 3 II-III 5111001  
5121009 Ondas, Calor y Fluidos OBL. 2.5 2 7 II-III 5111001  
5121010 Cálculo Integral OBL. 2.5 2 7 II-III 5121007  
5111003 Probabilidad y Estadística OBL. 2.5 2 7 III-IV  
5131001 Electricidad y Magnetismo OBL. 1.5 3 6 III-IV 5121010  
5111004 Ecuaciones Diferenciales OBL. 2.5 2 7 IV 5121010  
5131002 Laboratorio de Física OBL. 3 3 V 5121009  
5131003 Cálculo de Varias Variables OBL. 2.5 2 7 V 5121010

\_\_\_\_

**TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO GENERAL DIVISIONAL 65**

**2. TRONCO BÁSICO DE CARRERA**

a) Objetivos:

Que al finalizar esta etapa el alumno sea capaz de:

* Analizar equilibrios termodinámicos y flujos de energía en ecosistemas utilizando conceptos matemáticos.
* Evaluar los ciclos y procesos que ocurren en la naturaleza y su relación con los organismos vivos.
* Analizar gráficos y modelos matemáticos.
* Participar activamente en grupos de trabajo para proyectos o estudios de caso (eje integrador) que requieran de la articulación de conocimientos de matemáticas, termodinámica y biología, para la solución de problemas relacionados con los recursos hídricos.
* Aplicar las normas básicas de higiene y seguridad para el trabajo en espacios destinados a la realización de experimentos.
* Comunicar conocimientos y experiencias académicas idóneamente en forma oral y escrita relacionadas con su disciplina.

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5121001 Estructura de la Materia OBL. 1.5 3 6 I-II  
5121003 Materiales OBL. 3 3 9 I-II  
5121004 Álgebra Lineal OBL. 3 3 9 I-II  
5121014 Ecología OBL. 3 6 I-III  
5121006 Termodinámica OBL. 3 6 II-III  
5121002 Reacciones Químicas OBL. 3 3 9 III-IV  
5121011 Transporte en Tuberías y Sistemas de OBL. 3 3 9 III 5121007  
 Abastecimiento  
5121005 Laboratorio de Análisis Químico OBL. 3 3 IV 5121002  
5121008 Termodinámica de Soluciones OBL. 1.5 3 6 IV 90 Créditos  
5121015 Canales y Sistemas de Drenaje OBL. 4.5 3 12 IV 5121007  
5121012 Introducción a la Microbiología OBL. 3 6 V 90 Créditos  
5121016 Mecánica de Fluidos Avanzada OBL. 2.5 2 7 V-VI 5121011  
5121013 Bioquímica OBL. 2.5 2 7 VI 90 Créditos  
5131005 Métodos Numéricos OBL. 3 3 9 VI-VII 5111004  
 Optativas Interdivisionales OPT. 24 mín. I-XII

**\_\_\_\_\_\_\_\_**

**TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO BÁSICO DE CARRERA 128 mín.**

**3. TRONCO INTERDIVISIONAL DE FORMACIÓN INTERDISCIPLINARIA**

a) Objetivo:

Proporcionar al alumno un espacio para la reflexión interdisciplinaria que propicie el desarrollo de habilidades para la integración de saberes desde distintas visiones y prácticas, a través del trabajo en equipos.

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5010000 Complejidad e Interdisciplina OBL. 10 10 30 VII-X 5121021  
 Optativas Interdivisionales OPT. 6 I-XII

**\_\_\_\_**

**TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO INTERDIVISIONAL DE 36**

**FORMACIÓN INTERDISCIPLINARIA**

**4. TRONCO ESPECÍFICO DE CARRERA**

a) Objetivos:

Que al finalizar esta etapa el alumno sea capaz de:

* Aplicar conceptos de matemáticas, y elementos teóricos, técnicos y metodológicos de las ciencias de la ingeniería y la ingeniería aplicada, para diseñar, implementar y evaluar alternativas de solución a la problemática relacionada con el recurso hídrico.
* Utilizar modelos para simulación de los fenómenos asociados al manejo del agua.
* Participar en proyectos o estudios de caso que requieran de la integración de conocimientos de la ingeniería aplicada, así como de las ciencias sociales, para la identificación, formulación y solución integral de problemas relacionados con el recurso hídrico.
* Definir metodologías para la realización de experimentos en espacios de laboratorios avanzados, aplicando las normas de seguridad requeridas.
* Comunicar, de manera idónea, la información técnica-económica de proyectos de ingeniería. Proporcionar al alumno un espacio para la reflexión interdisciplinaria que propicie el desarrollo de habilidades para la integración de saberes desde distintas visiones y prácticas, a través del trabajo en equipos.

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5131006 Sistemas de Información Geográfica OBL. 3 3 9 V-VIII 120 Créditos  
5121021 Hidrología OBL. 3 3 9 VI-IX 5131006  
5121023 Aprovechamientos Hidráulicos OBL. 3 3 9 VI-IX 5131006  
5121017 Toxicidad y Calidad del Agua OBL. 2.5 2 7 VI-VII 180 Créditos  
5121018 Transferencia de Masa OBL. 2.5 2 7 VII-VIII 180 Créditos  
5121019 Procesos de Tratamiento Primario OBL. 3 3 9 VII-VIII 180 Créditos  
5121022 Hidrogeología OBL. 3 3 9 VII-VIII 5131006  
5131008 Programación Aplicada OBL. 2.5 2 7 VII-IX 5131005  
5121024 Marco Jurídico y Político del Agua OBL. 3 6 VII-X 180 Créditos  
5121025 Cultura del Agua OBL. 2.5 2 7 VII-X 180 Créditos  
5121026 Gobernabilidad OBL. 3 6 VII-X 180 Créditos  
5121020 Procesos de Tratamiento Secundario OBL. 3 3 9 VIII-IX 180 Créditos  
5131004 Automatización y Control OBL. 3 3 9 VIII-IX 180 Créditos  
5111005 Formulación de Proyectos y Fundamentos OBL. 2.5 2 7 VIII-X 240 Créditos  
 Económico Financieros  
5111006 Factibilidad Técnica, Económica y Financiera OBL. 3 6 VIII-X 240 Créditos  
5111007 Administración de Organizaciones OBL. 3 6 VIII-X 240 Créditos  
5131007 Emprendimiento Social OBL. 3 3 9 VIII-X 240 Créditos

Optativas Disciplinares OPT. 30 mín. VII-XII

\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO ESPECÍFICO DE CARRERA 161 mín.**

**5. TRONCO DE INTEGRACIÓN**

a) Objetivo:

Proporcionar al alumno un espacio para la reflexión interdisciplinaria que propicie el desarrollo de habilidades para la integración de saberes desde distintas visiones y prácticas, a través del trabajo en equipo orientado al análisis y alternativas de solución.

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje:

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5100004 Proyecto Integrador: Ciencia Básica, OBL. 3 3 IV-XI 5121011  
 Ingeniería en Recursos Hídricos  
5100005 Proyecto Integrador: Ciencias de la OBL. 3 3 VIII-XII 5121021  
 Ingeniería en Recursos Hídricos  
5100006 Proyecto de Integración I OBL. 3 15 21 XI-XII 5010000, 350 Créditos  
5100007 Proyecto de Integración II OBL. 3 15 21 XI-XII 5100006  
 Optativas Disciplinares OPT. 6 mín. VII-XII

\_\_\_\_\_\_\_

**TOTAL DE CRÉDITOS DEL TRONCO DE INTEGRACIÓN 54 mín.**

**6. UNIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE OPTATIVAS INTERDIVISIONALES**

a) Objetivo:

Las UEA optativas interdivisionales se conforman por talleres, laboratorios y seminarios interdisciplinarios sobre temas selectos que serán ofertados por las Divisiones de la Unidad trimestralmente y a las que los alumnos podrán inscribirse, previa autorización del tutor nombrado por la División o del Coordinador de Estudios. El fin de esta autorización es que la formación del alumno mantenga un equilibrio entre seminarios, talleres y laboratorios. Las UEA optativas interdivisionales constituyen espacios para el diálogo entre disciplinas que permiten que el alumno desarrolle conocimientos, habilidades, actitudes y valores, complementarios a su plan de estudios.

El número mínimo de créditos en UEA optativas interdivisionales es de 30 y el máximo de 42.

Las UEA interdivisionales están divididas en: Optativas Interdivisionales del Programa de Mejoramiento del Desempeño Académico; Optativas Interdivisionales de Temas Selectos y Otras Optativas Interdivisionales.

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje Optativas del Programa de Mejoramiento del Desempeño Académico

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5131009 Taller de Matemáticas OPT. 1.5 3 6 I Autorización1  
5111008 Geometría y Trigonometría OPT. 1.5 3 6 I Autorización1  
5121027 Taller de Física OPT. 1.5 3 6 I Autorización1  
5121028 Química General OPT. 1.5 3 6 I Autorización1  
5100008 Introducción a la Ingeniería OPT. 3 3 I Autorización1

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje Optativas Interdivisionales de Temas Selectos

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5100009 Temas Selectos Interdivisionales I OPT. 1.5 3 I-XII Autorización1  
5100010 Temas Selectos Interdivisionales II OPT. 1.5 3 I-XII Autorización1  
5100011 Temas Selectos Interdivisionales III OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5100012 Temas Selectos Interdivisionales IV OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5100013 Temas Selectos Interdivisionales V OPT. 2 2 6 I-XII Autorización1  
5100014 Temas Selectos Interdivisionales VI OPT. 2 2 6 I-XII Autorización1  
5100015 Temas Selectos Interdivisionales VII OPT. 3 3 9 I-XII Autorización1  
5100016 Temas Selectos Interdivisionales VIII OPT. 3 3 9 I-XII Autorización1  
5100017 Temas Selectos Interdivisionales IX OPT. 4.5 3 12 I-XII Autorización1  
5100018 Temas Selectos Interdivisionales X OPT. 4.5 3 12 I-XII Autorización1

1 La autorización se realizará conforme a los Lineamientos del Consejo Divisional de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Lerma referentes a la Operatividad de las Licenciaturas de la División.

d) Otras Optativas Interdivisionales

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5111009 Ingeniería del Entretenimiento OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5131010 Introducción a la Realidad Virtual y Aumentada OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5121029 Planeación Estratégica OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5121030 Introducción a los Sistemas de Información OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
 Geográfica  
5131011 Taller de Programación Elemental OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5131012 Taller de Desarrollo de Diseño y OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
 Construcción de Objetos de Aprendizaje  
5131013 Responsabilidad Social OPT. 3 6 I-XII Autorización1  
5100019 Introducción a la Vida Universitaria OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5100020 Comprensión de Textos OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5121031 Recursos Hídricos OPT. 3 3 I-XII Autorización1  
5100021 Inserción Laboral OPT. 3 6 I-XII Autorización1  
5100022 Introducción a la Perspectiva de Género OPT. 3 6 I-XII Autorización1  
5100023 Trabajo Colaborativo y Liderazgo OPT. 3 6 I-XII Autorización1  
5100024 Ética Profesional OPT. 3 6 I-XII Autorización1  
5131014 Propiedad Intelectual y Derecho de Autor OPT. 3 6 I-XII Autorización1  
5131015 Pedagogía y Didáctica Universitaria OPT. 3 6 I-XII Autorización1  
5100025 Retos del Desarrollo Nacional y Mundial OPT. 3 6 I-XII Autorización1  
5111010 Fundamentos de la Ingeniería Económica OPT. 3 6 I-XII Autorización1

El alumno podrá elegir, además de las UEA optativas que aparecen en esta lista, otras que sean aprobadas por el Consejo Divisional.

1 La autorización se realizará conforme a los Lineamientos del Consejo Divisional de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Lerma referentes a la Operatividad de las Licenciaturas de la División.

**7. UNIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE OPTATIVAS DISCIPLINARES**

a) Objetivos

Las UEA optativas disciplinares se conforman por talleres, laboratorios y seminarios sobre temas selectos propios de la Ingeniería en Recursos Hídricos, y que serán ofertados por la División de Ciencias Básicas e Ingeniería trimestralmente. Los alumnos podrán inscribirse en función de la oferta y de sus propios intereses. Las UEA optativas disciplinares están diseñadas para proporcionar conocimientos específicos en Ingeniería en Recursos Hídricos.

El número mínimo de créditos en UEA optativas disciplinares es de 36 y el máximo de 54.

Las UEA disciplinares están divididas en: Optativas Tutoriales; Optativas de Temas Selectos; Optativas de Área de Concentración y Otras Optativas.

b) Unidades de enseñanza-aprendizaje Optativas Tutoriales

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5100026 Introducción al Trabajo de Investigación OPT. 6 6 VII-XII 350 Créditos  
5100027 Prácticas en Ingeniería en Recursos Hídricos OPT. 18 18 VII-XII 350 Créditos

c) Unidades de enseñanza-aprendizaje Optativas de Temas Selectos

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5100028 Temas Selectos de Ingeniería en OPT. 1.5 3 VII-XII 200 Créditos  
 Recursos Hídricos I  
5100029 Temas Selectos de Ingeniería en OPT. 1.5 3 VII-XII 200 Créditos  
 Recursos Hídricos II  
5100030 Temas Selectos de Ingeniería en OPT. 2 2 6 VII-XII 200 Créditos  
 Recursos Hídricos III  
5100031 Temas Selectos de Ingeniería en OPT. 2 2 6 VII-XII 200 Créditos  
 Recursos Hídricos IV  
5100032 Temas Selectos de Ingeniería en OPT. 3 3 9 VII-XII 200 Créditos  
 Recursos Hídricos V  
5100033 Temas Selectos de Ingeniería en OPT. 3 3 9 VII-XII 200 Créditos  
 Recursos Hídricos VI

d) Unidades de enseñanza-aprendizaje Optativas de Área de Concentración

Las unidades de enseñanza-aprendizaje Científico - Técnicas se agrupan en áreas de concentración orientadas a las líneas de investigación y aplicación del conocimiento, pertinentes para el desarrollo de la sociedad, en las que se desempeñan los profesores que participan en este Plan de Estudios.

***ÁREA DE CONCENTRACIÓN: AGUAS SUPERFICIALES***

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5121032 Sistemas Fluviales OPT. 3 3 9 VII-XII 5121021  
5121033 Ingeniería de Ríos OPT. 3 3 9 VII-XII 5121021  
5121034 Modelado y Simulación de Aguas Superficiales OPT. 4.5 3 12 VIII-XII 5121021 y 5131008  
5121035 Presas OPT. 3 3 9 VII-XII 5121021  
5121036 Control de la Inundación y Manejo Integral de Cuencas OPT. 3 3 9 VII-XII 5121021  
5121037 Análisis Estadístico en Hidrología OPT. 3 6 VII-XII 5121021

Nota. El alumno que apruebe al menos 27 créditos de las UEA del listado anterior, le constará en su certificado de estudios total el área de concentración: **Aguas Superficiales.**

***ÁREA DE CONCENTRACIÓN: TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DEL AGUA***

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5121038 Modelado y Simulación de Redes de OPT. 4.5 3 12 VIII-XII 5121016 y 5131008  
 Abastecimiento y Drenaje  
5111011 Control de Fluidos y Sistemas de Bombeo OPT. 3 6 VII-XII 5121016  
5121039 Fenómenos Transitorios en Tuberías a Presión OPT. 3 3 9 VIII-XII 5121016 y 5131008  
5121040 Tratamiento de Lodos OPT. 3 3 9 IX-XII 5121020  
5121041 Plantas Potabilizadoras OPT. 3 3 9 IX-XII 5121020  
5121042 Sistemas Avanzados de Tratamiento OPT. 3 3 9 IX-XII 5121020

Nota. El alumno que apruebe al menos 27 créditos de las UEA del listado anterior, le constará en su certificado de estudios total el área de concentración: **Transporte, Tratamiento y Disposición del Agua**.

***ÁREA DE CONCENTRACIÓN: AGUAS SUBTERRÁNEAS***

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5121043 Diseño y Construcción de Pozos OPT. 3 3 9 VIII-XII 5121022  
5121044 Modelado y Simulación de Aguas Subterráneas OPT. 4.5 3 12 VIII-XII 5121022 y 5131008  
5121045 Geología Ambiental OPT. 3 6 VIII-XII 5121022  
5121046 Geoestadística OPT. 3 3 9 VIII-XII 5121022  
5121047 Hidrogeoquímica y Modelación Hidrogeoquímica OPT. 3 3 9 VIII-XII 5121022  
5121048 Prospección de Recursos Hídricos Subterráneos OPT. 3 3 9 VIII-XII 5121022

Nota. El alumno que apruebe al menos 27 créditos de las UEA del listado anterior, le constará en su certificado de estudios total el área de concentración: **Aguas Subterráneas.**

e) Otras Optativas

Todas las optativas del siguiente listado aportan habilidades, herramientas o conocimientos que son adecuados para cualquiera de los perfiles de egreso que se presentan en el plan de estudios.

**HORAS HORAS**

**CLAVE NOMBRE OBL/OPT TEORÍA PRÁCTICA CRÉDITOS TRIMESTRE SERIACIÓN**

5121049 Matemáticas Aplicadas para Ingeniería en OPT. 2.5 2 7 VII-XII 5111004  
 Recursos Hídricos  
5111016 Variable Compleja OPT. 2.5 2 7 VII-XII 5111004  
5111012 Estadística Aplicada OPT. 2.5 2 7 VII-XII 5111003  
5111013 Análisis y Diseño de Experimentos en Ingeniería OPT. 2.5 2 7 VII-XII 5111003

**V. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS**

**TRONCO GENERAL DIVISIONAL 65**

UEA obligatorias 65

**SUMA 65**

**TRONCO BÁSICO DE CARRERA 128 mín.**

UEA obligatorias 104

UEA optativas interdivisionales 24 mín.

**SUMA 128 mín.**

**TRONCO INTERDIVISIONAL DE FORMACIÓN INTERDISCIPLINARIA 36 mín.**

UEA obligatorias 30

UEA optativas interdivisionales 6 mín.

**SUMA 36 mín.**

**TRONCO ESPECÍFICO DE CARRERA 161 mín.**

UEA obligatorias 131

UEA optativas disciplinares 30 mín.

**SUMA 161 mín.**

**TRONCO DE INTEGRACIÓN 54 mín.**

UEA obligatorias 48

UEA optativas disciplinares 6 mín.

**SUMA 54 mín.**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**TOTAL DEL PLAN 444 mín., 474 máx.2**

2 Para las optativas interdivisionales el número mínimo y máximo de créditos es 30 y 42, respectivamente. De manera similar, para las optativas disciplinares el número mínimo de créditos es 36 y el máximo 54.

**VI. NÚMERO MÍNIMO, NORMAL Y MÁXIMO DE CRÉDITOS QUE DEBERÁN CURSARSE POR TRIMESTRE**

El número mínimo, normal y máximo de créditos que podrán cursarse por trimestre será de: 0, 42 y 63, respectivamente.

**VII. REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS O INGENIERA EN RECURSOS HÍDRICOS**

* Haber cubierto un mínimo de **444 créditos** conforme lo establece el Plan de Estudios.
* Cumplir con el **Servicio Social** de acuerdo con el Reglamento de Servicio Social a Nivel Licenciatura de la UAM y los Lineamientos Divisionales correspondientes.
* Haber acreditado el nivel básico del idioma inglés, equivalente al nivel A2 del Marco Común Europeo de Referencia, de conformidad con el acuerdo 38.4 del Consejo Académico.

**VIII. DURACIÓN PREVISTA PARA CONCLUIR LA LICENCIATURA**

Se establece que la duración normal de los estudios es de 12 trimestres.

**IX. MODALIDADES OPERATIVAS**

**1. PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Los procesos de enseñanza-aprendizaje permiten cumplir cabalmente los objetivos de los planes y programas de estudio con diferentes etapas y estrategias de implantación.

**a) Integración y seguimiento académico**

La División de Ciencias Básicas e Ingeniería Unidad Lerma garantiza la oferta y operación de un programa de tutorías orientado a las necesidades de sus alumnos de licenciatura en las diversas etapas de su formación. La operación de este programa se fundamenta en los Lineamientos del Consejo Divisional de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Lerma Referentes a la Operatividad de las Licenciaturas de la División.

**b) Formación integral del alumno**

La formación que brinda la División de Ciencias Básicas e Ingeniería Unidad Lerma (DCBI-L) se sustenta en procesos de enseñanza-aprendizaje que vinculan actividades curriculares de carácter **disciplinar** e **interdisciplinar**. Lo anterior se logra a través de una combinación de modalidades de conducción y de estrategias formativas tanto en UEA obligatorias como optativas.

Como rasgo particular tanto de las UEA optativas como obligatorias, éstas incluyen además de las unidades de contenido, un **eje integrador**. El eje integrador constituye un elemento pedagógico que articula las unidades de contenido de la UEA a través de un ejercicio de investigación, que se realiza mediante un trabajo colaborativo. El eje integrador será delimitado por los profesores al inicio de cada trimestre, se desarrollará a lo largo del mismo y será materia de las horas prácticas. Se podrá desarrollar en diversos espacios, entre los que se encuentran laboratorios disciplinarios, prácticas de campo y centro de cómputo.

Una estrategia similar pero de mayor alcance está planteada en los objetivos del **Tronco de Integración**. Las UEA que componen este espacio del Plan de Estudio, están diseñadas para poner a los alumnos en contacto con problemas reales, fomentando el desarrollo de habilidades, a través de la aplicación e integración de los conocimientos adquiridos. Este proceso de integración se realiza en tres momentos durante la formación del alumno. Las dos primeras corresponden a proyectos vinculados con la ciencia básica y las ciencias de la ingeniería. La tercera y más ambiciosa corresponde al desarrollo de un **Proyecto Terminal** que puede estar ligado con la experiencia profesional, la investigación o el desarrollo tecnológico.

**c) Áreas de Concentración**

El alumno de la licenciatura en Ingeniería en Recursos Hídricos tiene la posibilidad de que en su certificado de estudios total aparezca una de las siguientes áreas de concentración: **Aguas Superficiales; Transporte, Tratamiento y Disposición del Agua o Aguas Subterráneas**. Para lograr lo anterior deberá cubrir los requisitos marcados en la sección de optativas disciplinares. En caso de cubrir los requisitos de más de un área de concentración se considerará aquella para la cual los requisitos se hayan cubierto primero. Las situaciones no previstas en la aplicación de los requisitos anteriores serán resueltas por el Director de la División con apoyo del Coordinador de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Recursos Hídricos, y comunicadas por medio de la Secretaría Académica de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería Unidad Lerma, a la Coordinación de Sistemas Escolares para sus efectos.