



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS



IHCIT
Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS
FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO HONDUREÑO DE CIENCIAS DE LA TIERRA

**DOCUMENTO CONCPETO DE LA CARRERA DE RECURSOS
HÍDRICOS CON ORIENTACIÓN EN HIDROGEOLOGÍA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRÍA**

Ciudad Universitaria, Tegucigalpa M. D. C.

Contenido

1	Datos generales de la carrera	3
2	Requisitos de ingreso:	3
3	Introducción	4
4	Áreas de la Ciencias contempladas en este Posgrado	6
5	Doctrina Pedagógica	8
6	Metodología de la Enseñanza.....	10
7	perfil profesional del grado	11
7.1	Perfil de ingreso para la Maestría	11
7.2	Perfil de Egreso para la Maestría	11
7.3	Habilidades y Destrezas	12
7.4	Actitudes y Valores	12
8	Estructura del plan de estudios	13
8.1	Objetivos del Plan	13
8.2	Objetivo General	13
8.3	Objetivos Específicos	13
8.4	Asignaturas.....	14
8.5	Distribución de Asignaturas en Periodos Académicos	15
8.6	Flujograma Curricular	16
8.7	Líneas de Investigación propuestas Basadas en las Prioridades de Investigación 2016-2022.	18
8.8	Requisitos de Graduación	18
9	Bibliografía en la que se basa la propuesta	19

1 Datos generales de la carrera

CODIGO:	MRH
NOMBRE:	Recursos Hídricos con orientación en Hidrogeología
DURACIÓN:	2 AÑOS
PERIODOS ACADEMICOS:	4 períodos
DURACION DEL PERIODO ACADEMICO:	14 Semanas
NUMERO DE PERIODOS EN EL AÑO:	3 Periodos
ASIGNATURAS:	17
CREDITOS:	54
MODALIDAD DE ESTUDIO:	Presencial
GRADO ACADÉMICO:	Maestría
ACREDITACIÓN:	Master en Recursos Hídricos con orientación en Hidrogeología
AÑO DE CREACION DE LA CARRERA:	2014

2 Requisitos de ingreso:

- Título Universitario de pregrado debidamente legalizado o validado por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el área de las Ciencias y/o Ingenierías.
- Certificado de notas original
- Índice Académico igual o mayor a 70%.
- Curriculum Vitae incluyendo de forma resumida información de investigaciones realizadas.
- Presentar carta de compromiso individual y carta de postulación
- Someterse a entrevista.
- Manejo del paquete de office, introducción a sistemas de información geográfico, estadística aplicada y poseer conocimientos de calculo
- Acreditar inglés técnico.

3 Introducción

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH, en el marco de los procesos de Reforma y con el propósito de desarrollar niveles académicos de mayor relevancia a nivel nacional e internacional, busca fomentar las carreras de postgrado que sean pertinentes para el desarrollo del país, especialmente en el área de las ciencias y sus aplicaciones.

Teniendo como antecedente que en el campo de los recursos hídricos requiere con prontitud la formación de profesionales que atiendan con mayor eficiencia la conservación, gestión y protección de los recursos naturales de Honduras, administrados actualmente en forma desordenada y sin control y en especial, la aguas subterráneas. Principalmente se busca la formación de investigadores en el área de los recursos hídricos que contribuyan a un mejor conocimiento de la problemática de la gestión y uso del agua.

Así mismo se procura el mejoramiento continuo de la enseñanza y difusión de todos los componentes del área de recurso y saneamiento hídrico a nivel universitario. El esfuerzo de la Universidad Nacional para atender su compromiso frente a la sociedad conduce a la formación de profesionales de alta capacidad científica y/o de resolución de problemas de aplicación, aptos para enfrentar los requerimientos nacionales y regionales en material de dichos recursos, en un ambiente de trabajo interdisciplinario, transdisciplinario y multidimensional.

Para desarrollar este proyecto de plan de estudios se realizó inicialmente un proceso investigativo que tal como se adjunta en el diagnóstico que va en conjunto que va en conjunto con este documento, pone en evidencia, al realizar las consultas y entrevistas que esta temática de la hidrogeología es prioritaria para el país y para el desarrollo futuro de nuestros recursos naturales, cada vez más escasos. También se evidenció que Honduras de toda Centroamérica es uno de los países que depende mucho del agua subterránea con un aprovechamiento que varía entre el 60 al 80 % para uso doméstico, industrial y agrícola en algunas zonas de mayor densidad de población e industrial. El área rural depende en buena medida también del agua subterránea para uso agrícola y de consumo de agua potable en algunos casos, a veces es más accesible el agua superficial pero está muy contaminada o no existe en cantidades suficientes en la época seca. Muchos de los pozos de baja profundidad están contaminados por ser de construcción manual o por contaminación directa. El agua subterránea también es muy utilizada en las áreas urbanas de la mayoría de las grandes ciudades de Centroamérica (ejemplo: ciudad de Guatemala, San Salvador, San Pedro Sula y San José; Antón, 1993). Se espera un mayor uso del agua subterránea a corto plazo debido a: a) limitaciones severas de disponibilidad y cantidad necesaria y b) la degradación continua de la calidad del agua superficial. Para la mayoría de las necesidades de agua potable en irrigación en Centroamérica la única opción a futuro es el agua subterránea. Hechos estos que no indican la necesidad de este estudio y la formación de profesionales para definir con base en las

investigaciones, hasta donde este tipo de recursos nos servirá en Honduras para ayudarnos a cubrir nuestras necesidades de agua, su existencia y abastecimiento a la población.

El análisis de la información presentada en el Diagnostico, así como las perspectivas y oportunidades de desarrollo integral de los recursos hídricos, tanto a nivel regional como nacional, demuestra en forma categórica, que una carrera de esta naturaleza, es vital en general para el desarrollo socioeconómico del país y en particular para la UNAH. Los recursos hídricos son una problemática nacional, fundamental para promover e incentivar los procesos de investigación que apoyen desde la universidad su cuidado, crecimiento y desarrollo.

Para la realización de esta carrera en Recursos Hídricos con orientación en Hidrogeología, se cuenta con el apoyo de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional ACIDI, a través de la Asociación de Universidades y colegios de Canadá AUCC, con quienes la UNAH ha firmado un memorándum de entendimiento (MOU) para el desarrollo de un programa que culmina en su primera etapa, con la entrega del Plan de Estudios de la carrera, para su aprobación por parte de las autoridades de la UNAH, (En el anexo I se presenta el Memorándum de entendimiento entre la UNAH y la Universidad de Calgary). El apoyo será dado en fondos para complementar equipo necesario para la UNAH en este campo del conocimiento e intercambio de Docentes que vendrán a apoyar algunos de los temas de la Maestría.

En la actualidad la UNAH, como la primera institución educativa del país, está replantando toda la organización para realizar las reformas, siendo algunas de ellas; la creación de Institutos de investigación, el resurgimiento de la Vinculación Universidad- Sociedad y el manifiesto interés de segmentos poblaciones y profesionales hondureños, para acceder a carreras de postgrado pertinentes y de una relevancia manifiesta, que hacen de este postgrado en Recursos Hídricos, una alternativa viable de estudiar y que cumpliera con la intención de la nueva propuesta universitaria de Vinculación Universidad-Sociedad.

En este documento se presenta el Plan de Estudios, que ha sido ordenado a la guía metodológica que las autoridades de la UNAH tienen para este fin. Cuenta con la sustentación teórica necesaria, el perfil del profesional a formar, a la estructura del plan de estudios en donde se expone, los objetivos del plan, la distribución por periodos de las asignaturas, relación entre ellas y su contenido mínimo, con su proceso metodológico y los recursos necesarios para su ejecución.

Se propone desarrollar este postgrado de acuerdo al Modelo Educativo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, en el que se plantea una formación académica que promueva el desarrollo de la ciencia, la cultura y la tecnología para el bien común; que incorpore en los sujetos del proceso educativo valores, principios, conocimientos y practicas científicas y sociales pertinentes.

El Departamento de Física a través de su Instituto de Ciencias de la Tierra dispone de los recursos y los medios para viabilizar la puesta en marcha este postgrado. Se cuenta con los recursos docentes y equipo para desarrollar las investigaciones pertinentes.

El único limitante principal con el que se debe enfrentar esta Maestría es el apoyo financiero para el desarrollo de las investigaciones tesis que requieren de inversiones considerables con las que no cuentan los alumnos. Se confían en tratar de conseguir cooperación nacional e internacional para vencer esta problemática que se puede presentar.

La Maestría pretende formar profesionales con un enfoque científico tecnológico actualizando en el campo de los recursos hídricos, a fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población y dar respuesta a las ingentes necesidades locales y nacionales, de esa manera ser agentes de cambio que con su trabajo se brinde un apoyo al desarrollo socioeconómico del país.

4 Áreas de la Ciencias contempladas en este Posgrado

Los contenidos de las clases de la maestría van orientados hacia comprender la temática en general de los recursos hídricos con un especial énfasis en los recursos hídricos subterráneos, siendo por cada una de las materias curricular:

1. Hidrología: La hidrología a lo largo de la historia ha sido estudiada por muchos científicos con distintos enfoques, dada la orientación de la maestría se usara la recopilación de fundamentos de:

- Máximo Villon Bejar, Hidrología
- Aparicio, Fundamentos de Hidrología de superficie

2. Geología, esta se basara en la comprensión de la tierra, dinámica y sus procesos, así mismo su interacción con el ciclo del agua:

- Dercourt y Paquet, Geología
- Strahler, Geología Física
- Andrés Galofre, conceptos básicos de aplicación en hidrología
- González de Vallejo, ingeniería geológica

3. Hidrogeoquímica, esta clase es una aplicación de dos ciencias por lo que usara el comprendió de:

- Facundo y González, química de las aguas subterráneas
- Emilio Custodio, principios básicos de química y radioquímica de aguas subterráneas y Hidrogeoquímica

4. Hidrogeología, los fundamentos de esta ciencia se hacen en la mejor recopilación de sus saberes en:

- Custodio y llamas, hidrología Subterránea
- Fetter, Applied Hydrogeology
- Freeze and Cherry, Goundewater

5. Geofísica esta rama de la geología será vista desde la aplicación de sus métodos a los recursos hídricos:

- Milson and Eriksen, Field Geophysics
- Telford, Geldart and Sheriff, Applied Geophysics.

6. Estadística Aplicada, los conceptos se entenderán desde la aplicación de la estadística a los recursos hídricos:

- Máximo Villon Bejar, Hidrología estadística
- Universidad Nacional de Colombia, introducción a la estadística aplicada

7. Contaminación de acuíferos, es una aplicación de los fundamentos de Hidrogeoquímica e hidrogeología:

- Fetter, contaminante Hydrogeology
- Custodio, Contaminación de acuíferos

8. Métodos de campo en Hidrogeología, dará una recopilación de las técnicas, métodos para la exploración de los recursos hídricos subterráneos a través de:

- Weight, Hydrogeology-Field manual
- Sanders, a Manual of field hydrogeology
- Johnson, El Agua subterránea y los pozos

9. Sistemas de Información Geográfica, esta clase será una aplicación de los software para los SIG aplicados a los recursos hídricos:

- Peña Llopis, sistemas de información geográfica aplicada a los territorios
- QGIS
- Arco Gis

10. Limnología, se introducirá el tema de la hidrobiología en lagos y ríos, para un enfoque integral de los recursos hídricos

- Ramón Margalef, Limnología
- Valentine, Introducción a la Limnología

11. Gestión de los Recursos Hídricos, como un concepto ideológico del mejor aprovechamiento hídrico, se verán los conceptos fundamentales de su teoría basado en sus fundadores y el compendio de métodos, directrices que hace la Global Wáter Pathersip y de las experiencias en el país en la temática.

12. Modelos Numéricos Aplicados, en este se desarrollaran los diferentes modelos aplicados a la hidrología e hidrogeología que existen:

- Anderson y Woessner, applied groundwater modeling
- Pinder, groundwater modeling
- Las herramientas de modelación hidrológica de ArcGis

13. Formulación y evaluación de Proyectos Hidrogeológicos, este es una aplicación de las metodología que se desarrollan esta temática, las cuales se basaran en la experiencia de.

- Urbina, Formulación y evaluación de proyectos
- Padilla córdoba, formulación y evaluación de proyectos

14. Legislación y Valoración del Recurso Hídrico, se desarrollara a través del marco político, legal e institucional del país, visto desde una perspectiva científica hacia el aprovechamiento sostenible, la gobernabilidad y gobernanza del agua las experiencias internacionales y nacionales.

15. Seminario de Investigación I, II, III, este se basara en la metodología de la investigación en la cual se irán desarrollando las tesis.

5 Doctrina Pedagógica

El proceso enseñanza-aprendizaje será interactivo, en el cual el maestro “no es suficiente que actué como transmisor de conocimientos o facilitador del aprendizaje, “media el encuentro de sus alumnos con el conocimiento en el sentido de orientar y guiar la actividad constitutiva de sus alumnos, proporcionándoles una ayuda ajustada y pertinente a su nivel de competencia” (Díaz y Hernández, 1997: P.11). Por tanto la finalidad del proceso educativo es “enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuados”. (Ibíd. P.33). en otras palabras que el maestro pueda combinar las clases magisteriales con talleres operativos, en donde los alumnos puedan investigar, analizar información, exponer y resumir los conocimientos adquiridos.

Pretendemos brindar una formación en competencias profesionales en forma integral. Las competencia profesionales son el conjunto de actividades que permiten resolver problemas e complejidad creciente en escenarios diversos de trabajo, de manera autónoma y flexible con competencias interpretativas, argumentativos y propositivas. Se destaca la utilización de las definiciones del proyecto Tunning, que no solo implican conocimientos, si no habilidades, actitudes y valores que redundan en cambios en el desarrollo de la formación práctica, las destrezas y competencias sociales.

De ahí que entre sus objetivos, se proponga estimular capacidades como el liderazgo, la comunicación, la toma de decisiones, el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo pluridisciplinar. Es preciso adquirir una comprensión global del problema para poder enfocarlo adecuadamente.

Todo insertado en un modelo pedagógico constructivista, en el que se mantiene una concepción relativista de la realidad y en la cual resalta la importancia de la actividad constitutiva del estudiante en el aprendizaje de los contenidos programáticos, se pretende promover procesos de crecimiento personal- construcción del ser humano-, haciendo uso de los conocimientos previos que posee el estudiante y de las actividades de aprendizaje que este realice, a fin de desarrollar su capacidad de aprender, es decir, su capacidad de realizar aprendizajes significativos de manera independiente, pero al mismo tiempo interactuando con equipos de trabajo multidisciplinarios y multisectoriales.

El ser curioso, propositivo, reflexivo, crítico y creativo, son unas de las características que se consideran importantes en el investigador para lograr su concreción a través de proyectos de investigación-acción, lo cual implica contar con las capacidades, el conocimiento, los procedimientos, las habilidades, las actitudes y los valores necesarios, siendo la educación un pilar fundamental a tomar en consideración. Además de lo anterior, la necesidad de proponer una estructura curricular en base a asignaturas en íntima relación con las características, problemas y necesidades sociales, hace resaltar la importancia de la fuente social, sobre todo, al definir los objetivos de; aprendizaje científicos, de cooperación, significativos y desarrollares y aplicando una evaluación de proceso: diagnóstica, formativa, acumulativa y otras alternativas como son; la autoevaluación, la co-evaluación, incluyendo la evaluación unidireccional, buscando mantener la motivación, como una constante hacia la autogestión y autodesarrollo.

Fundamentalmente, las disciplinas científicas convergen en la formación del profesional a formar en esta maestría, conductores a la obtención de logros en un proceso de interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, por ser semejantes en cuanto a que dependen del empleo de hipótesis y teorías. Sin embargo, los científicos difieren en gran medida entre sí, respecto a los fenómenos que investigan y la forma que lo hacen.

Un principio en educación según UNESCO es aprender haciendo, es decir, que la mejor manera que los estudiantes aprendan a gestar conocimientos es produciendo ciencia y que su proceso formativo debe basarse en experiencias que les permitan investigar y reconstruir los principales descubrimientos científicos.

En este modelo el docente es facilitador, actualizador, orientador, asesor, expositor de hipótesis, y el estudiante asume un rol protagónico al ser el actor principal de la gestión de su conocimiento; se pretende que construya sus conocimientos mediante la observación, la práctica, la investigación de situaciones problemas y de vivencias con comunidades o personas que están inmersos en esos problemas, para luego construir los referentes teóricos acerca de sus vivencias y lograr las competencias para proponer alternativas de solución, haciendo uso de su creación, utilizando para

ello los recursos que estén disponibles o aplicando estrategias que le permitan tener acceso a esos recursos. Con tales prácticas los estudiantes podrán plantear soluciones a nivel local, regional, nacional e internacional apoyando a quienes tomen decisiones en procesos investigativos.

Con este modelo educativo se espera construir una educación de calidad, eficaz, eficiente, pertinente e internacional que permita a los estudiantes construir sus aprendizajes a través de procedimientos, actitudes, habilidades y recte de valores desarrollando principios morales y éticos para que puedan dar al mundo globalizado al aporte científico requerido y que responda a los estándares de calidad nacional e internacional.

Dada la especialidad y naturaleza de este postgrado, el proceso educativo está diseñando para formar profesionales con una permanente actitud de saño y toma de decisiones al enfrentarse a la problemática hidrogeológica del país. El proceso de enseñanza-aprendizaje descansa en un conjunto de actividades orientadas a generar en los estudiantes la capacidad de intervenir profesionalmente, bajo una perspectiva holística e interdisciplinaria.

6 Metodología de la Enseñanza

Se le proporcionan las herramientas teóricas y metodológicas necesarias para que aporten en la construcción del desarrollo. El pensum académico está diseñado con secuencia lógica formativa de manera tal que los cursos de cada ciclo preparen los estudiantes con las herramientas teóricas y metodológicas básicas para el siguiente ciclo. Esta distribución ha permitido balancear la formación teórico-conceptual, de frente a su capacitación para intervenir y promover la búsqueda y construcción del conocimiento, la metodología pedagógica que implementa este postgrado, proporciona un adecuado abordaje de las formas inductivas, deductivas y analíticas en el tratamiento de los problemas.

Los cursos se desarrollan bajo el principio fundamental de la articulación teórica-práctica. Las asignaturas independientemente de su carácter teórico, están orientadas a la aplicación del conocimiento construido, en todas las áreas relacionadas con el tema de la gestión de las aguas subterráneas y su articulación con el proceso de la gestión integrada de los recursos hídricos en el país. El modelo didáctico que se utiliza se desprende de la estructura del programa, la que se genera a través de la intervención in situ mediante la investigación, la participación social, la inclusión de valores como la equidad, la solidaridad, respeto a la diversa, el respeto al medio ambiente, etc. Esta intervención será llevada a cabo desarrollando investigación-acción con enfoques cualitativos.

7 perfil profesional del grado

7.1 Perfil de ingreso para la Maestría

Con carácter general esta Maestría está orientada a personas que se muestren interesadas en especializarse en el área de la maestría en Recursos Hídricos con orientación en Hidrogeología y su ámbito de actualización es el desarrollo de estudios de exploración y explotación de los recursos hídricos subterráneos de manera sostenible con los recursos hídricos en general y el medio ambiente.

Con carácter específico el Master está dirigido a actuales y futuros profesionales en la rama de los recursos hídricos con especialización en hidrogeología, interesados en brindar competentes para el mejor aprovechamiento del recurso hídrico en el país.

7.2 Perfil de Egreso para la Maestría

El profesional egresado de la Maestría en Recursos Hídricos con Orientación en Hidrogeología tendrá las siguientes capacidades, para desempeñarse como profesional, en esta área:

1. Para coleccionar, procesar e interpretar información cualitativa y cuantitativa de diferentes fuentes con el fin de construir modelos y resolver problemas en el campo de la hidrogeología.
2. Elaborar mapas y secciones diferentes escalas en el campo de la hidrogeología, identificando correctamente los parámetros y relevantes en la distribución espacio- temporal de las mismas.
3. Describir y analizar las relaciones de los elementos que están presentes en el interior y exterior de los ambientes hidrogeológicos con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos en dichos ambientes.
4. Manejo teórico de la disciplina científica para la implementación de metodologías y acciones en procura de mejorar los procedimientos que conlleven al equilibrio y la conservación de medio ambiente natural y social.
5. Desarrollar la actividad profesional con ética y en un marco de responsabilidad, legalidad seguridad y sustentabilidad que garanticen un desempeño responsable y eficiente.
6. Desarrolla estudios e investigaciones en el campo de la hidrogeología que propendan la búsqueda. Conservación y gestión del recurso hidrogeológico y energético, utilizando las herramientas y metodologías técnico-científicas de avanzada en el campo.
7. Desarrollar la actividad profesional e consonancia con el ordenamiento y planificación y con la previsión, prevención del riesgo y desastres naturales y antrópicos.
8. Planificar, ejecutar y gerenciar proyectos y servicios en el campo de la hidrogeología enfocados al conocimiento, explotación y utilización racional de los recursos mediante metodologías innovadoras y de alta eficiencia.

9. Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos hidrogeológicos y sus efectos sobre el planeta.

10. Utilizar y/o implementar sistemas, técnicas computacionales y herramientas tecnológicas de avanzada en el campo de la hidrogeología (uso de instrumentos, software, SIG, redes de datos, plataformas virtuales, fotointerpretación satelital y otros).

7.3 Habilidades y Destrezas

- Habilidad para presentar informes de investigación y aplicar sus resultados como alternativa de solución a la problemática de los recursos hidrogeológicos.
- Habilidad para liderar y trabajar en equipo.
- Habilidad para ofrecer alternativas de solución en problemas de riesgos, antes durante y después de emergencias nacionales en el campo de la hidrogeología.
- Creatividad y destreza par el diseño, ejecución y evaluación d proyectos y acciones en la gestión del recurso hídrico a fin de proponer innovaciones en este campo.
- Destreza y habilidades en el manejo de tecnología de información y comunicación en el desarrollo de proyectos de investigación.
- Poseer la capacidad crítica y analítica para proponer alternativas de intervención en el aprovechamiento de los recursos hidrogeológico del país.
- Destreza para el manejo de instrumentos de laboratorio o de investigación de campo en el área de los recursos hídricos o de la hidrogeología tanto a nivel local, regional y nacional.
- Destreza para la elaboración y diseños de modelos hidrogeológicos adaptaos a la realidad local y nacional en el área de los recursos hídricos.

7.4 Actitudes y Valores

- Respetto a la diversidad de manifestaciones culturales (étnicos, raza, sexo, religión, física entre otra) en el manejo y gestión de los recursos hidrogeológicos del país.
- Asumir un compromiso con la comunidad y su realidad social en el acceso al recurso hídrico para el mejoramiento de la calidad de vida.
- Demostrar principios éticos en el ejercicio profesional.
- Poseer una actitud de dialogo y crítica constructiva durante todo el proceso de formación
- Demostrar una actitud ciudadana responsable en el ámbito profesional y comunitario en relación al patrimonio hidrogeológico del país.

8 Estructura del plan de estudios

8.1 Objetivos del Plan

8.2 Objetivo General

Formar profesionales con un enfoque científico tecnológico en el campo de los recursos hídricos, que a través de las capacidades adquiridas puede ofrecer su conocimientos para el análisis y solución de los problemas actuales en la temática de los recursos hídricos en el País; contribuyendo con ello al bienestar social, al desarrollo del país y los Objetivos del Milenio.

8.3 Objetivos Específicos

1. Desarrollar las competencias requeridas para el conocimiento, uso y aprovechamiento efectivo de los recursos hidrogeológicos como requerimiento básico en el desempeño profesional del especialista en esta área.
2. Diseñar e implementar programas y proyectos que respondan a las necesidades y a la atención de la problemática que el país enfrentar en el área de los recursos hídricos, a través de alianzas estratégicas que conlleven a la solución de la misma.
3. Promover la gestión para el uso y conservación de recurso hídrico con rigor científico, ético y humanismo que contribuya a la disminución del deterioro de los ecosistemas, del ambiente y a una gestión de riegos integral y eficiente.
4. Incrementar el nivel académico a profesionales dedicados a la investigación y la docencia a nivel de postgrado en el manejo de Recursos Hídricos.
5. Fortalecer capacidades en el sector hídrico-ambiental a través del componente de investigación; que puedan incidir en el accionar político social del Estado contribuyendo con su conocimiento al cumplimiento de los objetivos del milenio y específicamente al objetivo no. 7 y sus metas 7C y 7D.

8.4 Asignaturas

Tabla 1, Listado de asignaturas

Código	Nombre de la Asignatura	Créditos
MRH-101	Hidrología	03
MRH-102	Geología	03
MRH-103	Hidrogeoquímica	04
MRH-104	Hidrogeología	04
MRH-201	Seminario de Investigación I	03
MRH-202	geofísica	03
MRH-203	Estadística Aplicada	03
MRH-204	Contaminación de Acuíferos	03
MRH-205	Métodos de campo en Hidrogeología	03
MRH-301	Seminario de Investigación II	03
MRH-302	Sistemas de información Geográfica	03
MRH-303	Limnología	03
MRH-304	Gestión de los Recursos Hídricos	03
MRH-305	Modelos Numéricos Aplicados	03
MRH-401	Seminario de Investigación III	04
MRH-402	Formulación y Evaluación de proyectos hidrogeológicos	03
MRH-403	Legislación y Valoración del Recurso Hídrico	03
	Créditos destinados a investigación (10)	18.52%
	Créditos especializantes (44)	81.48%
	Número total de créditos	54

Notas:

- Cada crédito teórico se traduce en 15 horas en presencia del catedrático.
- Cada crédito práctico es tres veces un crédito teórico (esto sería: 45 horas por crédito) en donde el alumno puede trabajar en campo en presencia del instructor y /o independiente en casa.

8.5 Distribución de Asignaturas en Periodos Académicos

PRIMER PERIODO

Código	Nombre de la Asignatura	Créditos	Requisitos
MRH-101	Hidrología	03	N/A
MRH-102	Geología	03	N/A
MRH-103	Hidrogeoquímica	04	N/A
MRH-104	Hidrogeología	04	N/A

SEGUNDO PERIODO

Código	Nombre de la asignatura	Créditos	Requisitos
MRH-201	Seminario de investigación I	03	MRH-101 MRH-102
MRH-202	Geofísica	03	MRH-102
MRH-203	Estadística Aplicada	03	MRH-103
MRH-204	Contaminación de Acuíferos	03	MRH-103
MRH-205	Métodos de Campo en Hidrogeología	03	MRH-103 MRH-104

TERCER PERIODO

Código	Nombre de la Asignatura	Créditos	Requisitos
MRH-301	Seminario de Investigación II	03	MRH-201
MRH-302	Sistemas de información Geográfica	03	MRH-202
MRH-303	Limnología	03	MRH-202 MRH-204
MRH-304	Gestión de los Recursos Hídricos	03	MRH-202 MRH-204
MRH-305	Modelos Numéricos Aplicados	03	MRH-202 MRH-205

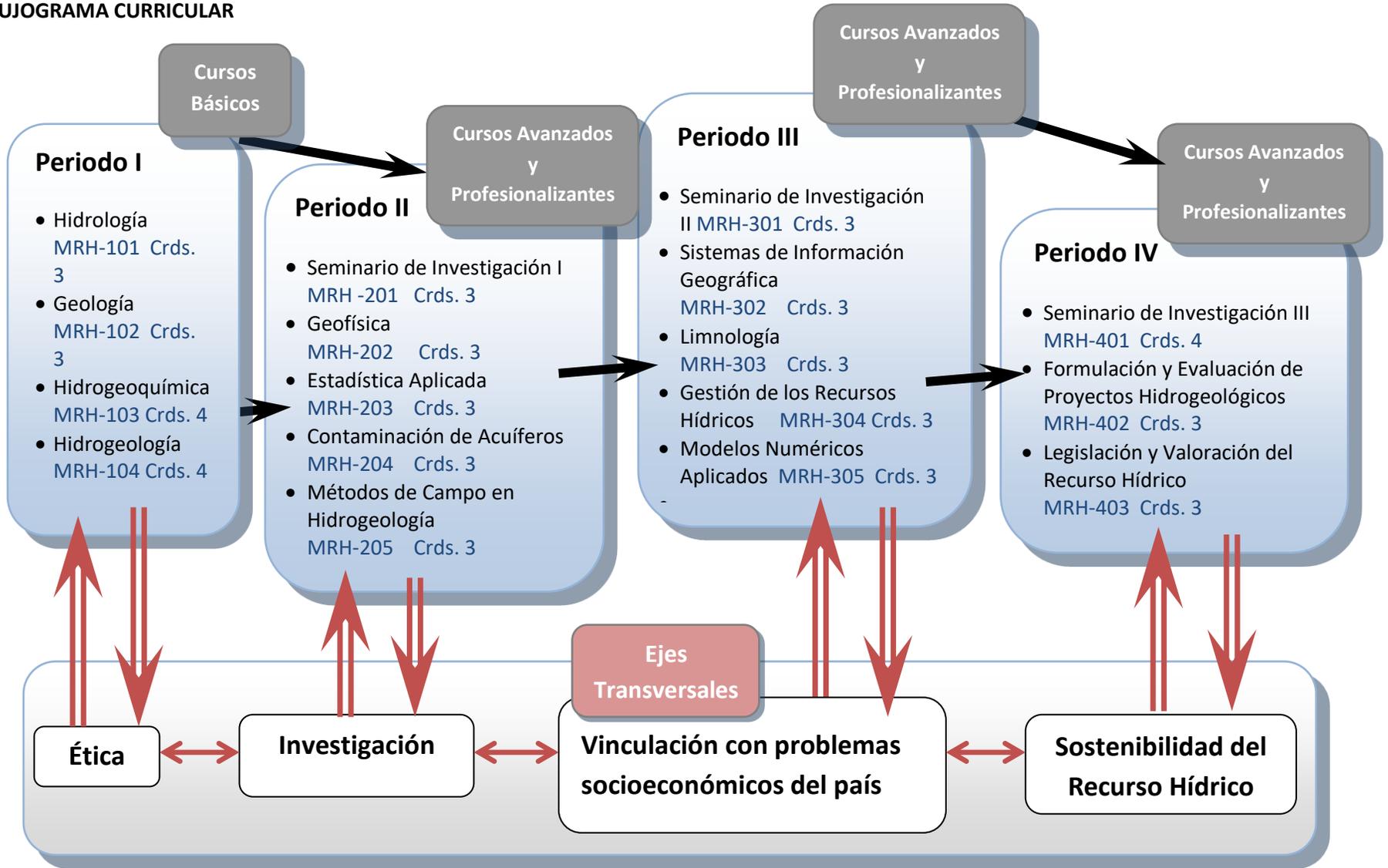
CUARTO PERIODO

Código	Nombre de la asignatura	Créditos	Requisitos
MRH-401	Seminario de Investigación III	04	MRH-301 MRH-305
MRH-402	Formulación y Evaluación de Proyectos Hidrogeológicos	03	MRH-303 MRH-304
MRH-403	Legislación y valoración del Recurso Hídrico	03	MRH-303 MRH-304

8.6 Flujograma Curricular

El flujograma muestra la interdisciplinariedad que existe entre el componente de investigación y los demás componentes, en donde se puede observar como ejes transversales aspectos como se la ética, la sostenibilidad del recurso hídrico y el componente de investigación que se interrelaciona en todo el ciclo de desarrollo del programa, dividido en Cursos Básicos y Cursos avanzados y Profesionalizantes.

FLUJOGRAMA CURRICULAR



8.7 Líneas de Investigación propuestas Basadas en las Prioridades de Investigación 2016-2022.

Dentro del componente de cambio climático y vulnerabilidad.

- Estudios Hidrogeológicos de Acuíferos
- Evaluación de la Vulnerabilidad de Acuíferos
- Caracterizaciones Hidrogeoquímica.
- Estudio de las anomalías en la resistividad eléctrica.
- Propuestas Metodológicas para la determinación de perímetros de protección a estructuras productoras de aguas subterráneas
- Caracterización de acuíferos
- Análisis de intrusión salinas
- Estimación de la importancia de las aportaciones subterráneas al flujo base en ríos de montaña.
- Proyectos de adaptación al cambio climático
- Caracterizaciones hidrogeológicas
- Censo de pozos perforaciones en diferentes zonas del país
- Estudios físico/químico/microbiológico del agua subterránea
- Inventario de recursos subterráneos en diferentes zonas del país.
- Caracterización de acuíferos de las zonas de mayor densidad de población.
- Modelos y técnicas de protección y conservación de acuíferos.
- Evaluación de contaminación en los diferentes acuíferos del país.
- Cualquier otra que aplique.

8.8 Requisitos de Graduación

- Aprobar todas las asignaturas del plan de estudios con un índice académico. mayor o igual a 80%
- Presentar y defender tesis de grado
- Cumplir con las 40 horas de trabajo comunitario
- Cumplir con los demás requisitos académicos y administrativos establecidos por la UNAH.

9 Bibliografía en la que se basa la propuesta

1. Apelo, C.A.J. , Postman, D. (1999), “Geochemistry, Groundwater and Pollution”
2. AZQUETA, Diego, 2002, introducción a la economía ambiental, mac Graw- Hill Profesional.
3. Anderson, M.P., Woessner W.W. (1992), “Applied groundwater modeling”, Academic Press, Inc.
4. Arocena R. \$ D Conde (1999), “Métodos en Ecología Acuática continental”. Uruguay, Facultad de Ciencias, Montevideo.
5. Akan, a. Osman, Robert. J. Houghtalen (2003), urban Hydrology, Hydraulics, and Stemware Quality: Engineering applications and Computer Modeling, Jossey Bass ed.
6. Baca Urbina, Gabriel, (2001), Evaluación de Proyectos. Editorial Mc. Graw Hill
7. Barner R. & K Mann (1991), “Fundamentals of Aquatic Ecosystems”. USA, Blackwell.
8. Box G.E.P., Jenkins G.M. (1996), “Times Series analysis; Forecasting and control”, Ed. Holden-Day
9. Brassington R. (1998), “Field hydrogeology”, Second edition. John Wiley & Sons.
10. Burgis M J & P Morris (1987), “The Natural History of lakes”. Cambridge UK,
11. Campbell Michael D., Lehr jay H. (1973), “Water Well Technology”. United States, Mc. Graw Hill.
12. Canavos, G: C. (1988), Probabilidad y estadística”, España, Ed. McGraw-Hill.
13. Coss Bu, Raúl análisis y evaluación de proyectos de intervención Editorial Limusa.
14. Cuadras, C.H. (1991), “Métodos de Análisis multivalente”, Ed. Universitaria de Barcelona.
15. Custodio FR. (1976), Hidrología Subterránea Barcelona, España, editorial Omega
16. Custodio, E., M.R. Llamas (1976), “Hidrología subterránea”, Tomo I Ediciones Omega.
17. Custodio, E., M.R: Llamas (1976), “Hidrología subterránea”. Omega.
18. David, R. Maidment (1992), Handbook of hydrology. U.S.A. Mc Graw Hill. A65:A68
19. CCIDA (2005 a.) Canada’s Internacional Policy Statement- Development (Declaración de Canadá sobre política internacional- desarrollo, gobierno de Canadá.

20. Chrisman, N., 2002, Exploring Geographic information systems, John Wiley & Sons, Ny.
21. Chuvieco Salinas, Emilio, 2002, Teledetección ambiental: la observación de la tierra desde el espacio. EDITORIAL ARIES, S.A. 586 p. ISBN: 8434480476
22. COHEN, E. y R. Franco (1993), evaluación de proyectos sociales, siglo XXI de España Editores. Madrid, España.
23. CONESA F.M V. Vicente, 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.
24. De RUS, G.: 2001 Análisis Coste-beneficio, Editorial Arie, Barcelona España.
25. David, R. Maidment (1992), Handbook of hydrology. U.S.A., Mc Graw Hill. A65:A68
26. Davis D.,MD. Wiest (1966), "Hidrogeología". John Wiley & Sons. Schwartz Domenico F.W. (1997), Hydrogeology". Second edition. John Wiley & Sons.
27. Díaz Barriga F. y Hernández G. (1997). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructiva (1 , ed) México Mc Graw-hill isbn_9789701016732.
28. Demers, M.N: 1999, Fundamentals of Geographic information Systems, John Wiley & sons, NY.
29. Draper N. Smith H. (1990), "Applied Regression Analysis", U.S.A., Ed. J. Willey.
30. ECO, 1990. Manual básico de evaluación del impacto en el ambiente y la salud en proyectos de desarrollo. Versión preliminar. Centro panamericano de Ecología
31. ENVIRONMENTAL Protection Agency (1980), industrial effluent treats ability manual". United States of América, US.EPA Report EPA-60-8-80-042B.
32. Environmental Protection Agency (1977), Procedures manual for groundwater monitoring of solid waste disposal facilities". United States of América, US-EPA Report EPA-530-5W-61.
33. Erdelsyi, M.,J. Galfi (1988), "Surface and subsurface mapping in hydrogeology". John Wiley & Sons.
34. Esteves de Asís F. (1998), "Fundamentos de Limnologia". Rio de Janeiro, Brasil, interciencia.
35. Fetter C.W. (20000), "Applied Hydrogeology". Fourth edición. Prentice Hall.
36. Fetter, C.W: (20000), "Applied hydrogeology" Fourth edition. Prentice Hall.
37. Foster S.S.D, Fomes D:C: (1989), Monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas: una evaluación de métodos y costos". Lima- Perú: OMS-OPS/HPE-CEPIS, Manual técnico.
38. Freeze A., J.A. Cherry (2000), "Groundwater". Prentice Hall. PHYSICAL AND CHEMICAL P.A.,

39. FONTAINE, Ernesto, evaluación social de proyectos, 12. Edición, ediciones alfa omega, ediciones Universidad católicas de Chile.
40. Foster S.S.D., Hirata R.A. (1991), Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas: Una metodología basada en datos existentes”, 2da edición revisada. Lima- Perú, OM- OPS/HPE-CEPIS, manual técnico.
41. Hernández Mora N., M. Ramón V. (2001), “La economía del agua subterránea y su gestión colectiva” ISBN: 84-7114-965-6
42. Humana y salud, programa de salud ambiental, organización panamericana de la salud, organización mundial de la salud. Metepec, estado de México, México.
43. Harrison M. Waswort (1990), handbook of statistical for engineer and scientist. U.S.A., Mc Graw Hill.
44. Hernández Sampieri, R.M, Fernández C.C., Baptista L. P. (2003), “Metodología de la Investigación”, Tercera edición. México, Mc Graw Hill.
45. Hutchinson G. (1993), A treatise on Limnology”. Vol 1, 2, 4. USA, New York, editorial Wiley. Hynes HBN. (1970), The ecology of running water”. Liverpool, UK,
46. Ingebritsen, Sanford (1998), Groundwater in geologic processes”. Cambridge Univ. Press.
47. Jackson R.E. (1980), “Aquifer contamination and protection”. UNESCO Studies & Reports in Hydrology.
48. JD. (1995), “Stream ecology: Structure and function of running water”. London, UK, Chapman & Hall.
49. Johnson, D.A. (2000), “Métodos Multivariados aplicados al análisis de datos “. México, Ed. Internacional.
50. Kraak, M. y Brown, A. Ed, 2001, Web cartography. Developments and prospect, Taylor & Francis, London. Limited, Harlow.
51. Karlin S., Taylor H.M. (1975), “A First Course in Stochastic Processes”. USA, Ed, J. Wiley.
52. Karlyn and Taylor (1990), “A First course in Stochastic Process”. , Ed. Academic Press. México, Ed. CIESA.
53. Kawas N., (2008) Modernización del sector Hídrico de Honduras. SERNA-MARENA.
54. Manual de identificación formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural. ILPES-CEPAL.
55. Margalef R. (1983), Limnología Barcelona, España, Omega
56. Montgomery D.C., Peck, E.A. (2002). Introducción al análisis de Regresión lineal”, tercera edición.
57. Morgan B.J.T. (1984), “Elementos de simulación”. Chapman and Hall.

58. Moss B. (1998), *Ecology of freshwaters* Blackwell, USA, Oxford
59. Leyes nacionales relativas al ordenamiento jurídico del agua
60. Lampert W & U Sommner (1997), *“Limnoecology”*. NY USA, Oxford Univ. Press.
61. Longley, P.A.; Goodchild, M.F.; Magiore, D.J. y Rhind D. 2001, *Gis and Science*, John Wiley & Sonc Inc. Chichester.
62. La que necesite según su tesis de maestría y la que le proponga su asesor de tesis.
63. Lee Keenan, C: W. Fetter (1994), *“Hydrogeology”*. Laboratory Manual, Prentice Hall.
64. Lewis W. J. Foster S. S. D., Drasar B. S. (1988), *“análisis de la contaminación de las aguas subterráneas por sistemas de saneamiento básico”*. Lima-Perú: OMS-OPS/HPE-CEPIS, Manual técnico.
65. Linsley, Kohler and Paulus (1990), *Hidrología par ingenieros*, segunda edición. U.S.A. , Mc. Graw Hill.
66. Offset Publication.
67. Pinder, George F., 2002, *Groundwater Modeling Using Geographical information System*. Spence, R. 2001, *information Visualization*, ACM Press, Addison-Wesley, Pearson Education.
68. Preeze R. A., Cherry J. a. (1979), *“Groundwater”*. Inglewood-USA, Prentice-Hall.
69. Peña, D. (1990), *“Estadística, modelos y métodos”* España, Ed. Alianza Universidad Texto.
70. Press Frak y R. Siever, *Earth. II Edition*, W. H Freeman and Company (1978).
71. Rial, Pablo Eduardo y Gonzales, Liliana, 199, *Manual de prácticas con IDRISI*, Laboratorio de teledetección y SIG.
72. Roldán G. (1992), *“Fundamentos de limnología tropical Medellín Colombia*, Univ. de Antioquia.
73. Sainz de Miera, Gonzalo (2002), *“Agua y Economía”*. ISBN: 84-7417-842-5.
74. Spitz K., Moreno J. (1996), *“A practical guide to groundwater and solute transport modeling”*. John.
75. Schefer M. (1998), *Ecology for Shallow lakes*”. Chapman & Hall
76. Sierra Bravo R. (2001), *“Técnicas de investigación Social- Teoría y Ejercicios”*, Décimo cuarta edición. España, paraninfo S.a., Thompson Learning.
77. Strahler, A.N. *The Earth Sciences*, II Edition, Harper and Row Publisher (1971).
78. Todd David Keith, Larry W. Mays (2003), *“Groundwater Hydrology”*, 3rd edition.
79. *Tratados internacionales y protocolos ambientales*
80. University. kalfJ. (2002), *“Limnología “ New Jersey, USA*, Prentice Hall.
81. UNESCO (1970), *“leyenda internacional para mapas Hidrogeológicos “*. Inglaterra, Cook, Hammond & Kell Ltd.

82. UNESCO (1970), "Leyenda Internacional para Mapas Hidrogeológicos". Inglaterra, Cook, Hammond & Kell Ltd.
83. Univ. Col, G:A: (1988), "Manual de Limnología", Buenos Aires, Argentina, Ed. Hemisferio Sur.
84. Vélez, R. (2001), "procesos Estocásticos" Madrid- España, unidades Didácticas, U.N.E.D.
85. Verba, J. Romijn E. (1986), "Impact of agriculture activities on groundwater". IAH International contributors to Hydrogeology.
86. Vicente C. , Natividad G. (20025), "Valoración económica del agua del riego". ISBN: 84-7114-729-7.
87. Visay p. Singh. (1992), elementary Hydrology. U.S.A. , prentice Hall.
88. Wang H.F. , Anderson M.P. (1982), "introduction to groundwater modeling"., W.H. Freeman and Co.
89. Wiley & Sons.
90. William J. Deutsch (1997), "Groundwater geochemistry: fundamentals and application to contamination", ISVN 0-87371-308-7.
91. Wetzel R. (2001), Limnology. Lake and ecosystems" san Diego, CA, Elsevier.
92. World Health Organization (1982), "Rapid assessment of sources of air, water and Land pollution" WHO