



**PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
PLAN DE ESTUDIOS F2
APROVECHAMIENTOS HIDRÁULICOS**

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ingeniería Civil Año de aprobación por el Consejo Universitario:				Área de docencia: Hidráulica e Hidrología		
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Ing. Laura Ramírez Revueltas M. en I. Francisco Becerril Vilchis M. en I. José Luis Cortés Martínez Ing. Fernando Vera Noguez		Programa revisado por: Comité revisor de programas por competencias.
				Fecha de elaboración :		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41336	4.0	0.0	4.0	8	Obligatorio	Integral
Unidad de Aprendizaje Antecedente Ninguna				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Licenciatura en Ingeniería Civil						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

El aprovechamiento de los recursos hidráulicos requiere de la realización de proyectos cuya concepción, planeación, diseño y construcción permitan el uso eficiente del agua y el cuidado del medio ambiente.

Los proyectos para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos deben incluir la solución de diversos problemas económicos, sociales y políticos que aunados a los de las condiciones físicas deben resolverse mediante la aplicación integrada de conocimientos de diversas disciplinas. Mediante la aplicación integrada de conocimientos de diversas disciplinas. Los recursos hidráulicos se regulan para propósitos de control y para una amplia variedad de usos. Entre estos últimos se encuentran los de abastecimiento, riego, generación de energía eléctrica y navegación fluvial.

El curso de aprovechamientos hidráulicos tiene como objetivo que el alumno sea capaz de concebir y desarrollar el proyecto de un aprovechamiento hidráulico como parte de la solución a un problema de desarrollo social o económico de una región.

El objetivo anterior se pretende alcanzar mediante el desarrollo de la capacidad del alumno para la gestión, administración y el establecimiento de planes para el desarrollo del recurso hidráulico a nivel estatal, regional y federal.

En el curso se realiza el análisis de los beneficios y costos que implican las obras de aprovechamiento hidráulico en cada uno de los usos del recurso hídrico y se emplea el estudio de caso en alguno o varios de ellos.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL ALUMNO
<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <p>Establecer las políticas del curso, contenidos temáticos y criterios de evaluación.</p> <p>Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.</p> <p>Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.</p> <p>Retroalimentar el trabajo de los alumnos.</p> <p>Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.</p> <p>Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.</p> <p>Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.</p> <p>Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.</p> <p>Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.</p> <p>Considerar los criterios que se evalúan en el proceso de apreciación estudiantil.</p>	<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <p>Asistir puntualmente.</p> <p>Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades: 80% para examen ordinario 60% para examen extraordinario 30% para examen a título de suficiencia</p> <p>Cumplir con las actividades asignadas entregando con calidad, en tiempo y forma: las tareas, investigaciones, proyectos, prácticas, reportes y trabajos en general.</p> <p>Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al final de este curso el alumno establecerá los métodos y técnicas que permitan identificar y planear los aprovechamientos hidráulicos conforme a la problemática social y económica de la región de una cuenca y establecer las bases para la administración eficiente de los recursos hidráulicos.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Establecer métodos y técnicas que permitan identificar y planear los aprovechamientos hidráulicos, con forme a la problemática social y económica de la región de una cuenca
Establecer las bases para la administración eficiente de los recursos hidráulicos
Identificar la problemática relacionada con la distribución geográfica de los recursos hidráulicos y la demanda de los mismos para cada uso del agua
Identificar la legislación referente a la gestión de un proyecto para el aprovechamiento hidráulico de acuerdo con un uso específico del agua
Concebir y realizar proyectos para diferentes aprovechamientos hidráulicos
Identificar una problemática de exceso de agua así como de realizar proyectos tanto para el control de inundaciones como para el drenaje de terrenos agrícolas
Seleccionar entre varios proyectos de aprovechamiento la alternativa más conveniente de acuerdo a consideraciones económicas
Determinar las variables económicas, sociales y temáticas que le permitan tomar la decisión de seguir adelante con un proyecto de aprovechamiento o bien de rechazarlo

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En el sector público, privado y social en las áreas de investigación, docencia y desarrollo profesional.



VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula y/o sala de cómputo, laboratorio, taller, campo, etc.

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de competencia I.- INTRODUCCIÓN: LOS RECURSOS HIDRÁULICOS.
 Unidad de competencia II.- MARCO LEGAL Y PLANEACIÓN PARA EL DESARROLLO
 Unidad de competencia III.- USOS DEL AGUA
 Unidad de competencia IV.- OBRAS DE DEFENSA (CONTROL)
 Unidad de competencia V.- LA ECONOMÍA EN LA PLANEACIÓN DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS
 Unidad de competencia VI.-PLANEACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS.

IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I: Introducción: los recursos hidráulicos.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Identificar la problemática relacionada con la distribución geográfica de los recursos hidráulicos y la demanda de los mismos para cada uso del agua.	1.1. Características generales del país 1.2. Balance regional hidrológico de México 1.3. Usos del Agua 1.4. Cobertura de la Demanda.	Describir las características generales del país Reconocer el balance regional hidrológico de México Distinguir los diferentes usos del agua Identificar la cobertura de la demanda	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.



<p>Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>	<p>Recursos requeridos: Linsley y Franzini,. Ingeniería de los Recursos Hidráulicos Leví .El agua según la ciencia. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, Introducción a la Evaluación Socioeconómica de Proyectos Comisión Nacional del Agua, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Montesillo, y Ortiz .La productividad del agua en siete actividades altamente consumidoras en México. Galindo, y Montesillo. La Demanda de agua Potable en México: Estimaciones Preliminares, Investigación Económica.</p>	<p>Tiempo destinado: 6 horas Aula</p>
<p align="center">CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>	<p>EVIDENCIAS</p>	
	<p>DESEMPEÑO</p>	<p>PRODUCTOS</p>
<p>Responder cuestionario Elaboración de proyecto final</p>	<p>Respuesta a preguntas teóricas Describir aspectos teóricos del proyecto</p>	<p>Cuestionario resuelto Apartado teórico del proyecto</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA II: Marco legal y planeación para el desarrollo	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Realizar la gestión de un proyecto para el aprovechamiento hidráulico de acuerdo con un uso específico del agua.	2.1 Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos referentes al agua 2.2 Estudios de la calidad del agua 2.3 Ley de aguas nacionales y su Reglamento 2.4 Artículos de la Legislación estatal referentes al agua 2.5 Programas Federales y Estatales 2.6 Gestión del Recurso.	Distinguir los artículos de las normas referentes al agua Describir los distintos estudios de la calidad desagua.	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.
Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.		Recursos requeridos: - Leví. El agua según la ciencia. México. - Instituto de Ingeniería UNAM, Manual de ingeniería de Ríos, Comisión Nacional del Agua. - Comisión Nacional del Agua. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento,	Tiempo destinado: 12 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Responder cuestionario Elaboración de proyecto final	Respuesta a preguntas teóricas Describir aspectos teóricos del proyecto	Cuestionario resuelto Apartado teórico del proyecto	



UNIDAD DE COMPETENCIA III: Usos del agua	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Concebir y realizar proyectos para diferentes aprovechamientos hidráulicos	3.1. Abastecimiento de agua: Usos domiciliario, Industrial y de Servicios 3.2. Riego: Uso Agropecuario 3.3. Energía Hidroeléctrica 3.4. Navegación Fluvial 3.5. Microaprovechamientos.	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, apoyándose en tablas manuales, ayudas de diseño, reglamentos, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolas como elementos de decisión según sea el caso	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.
Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.		Recursos requeridos: - Linsley y Franzini., Ingeniería de los Recursos Hidráulicos - Leví. El agua según la ciencia. México, - Instituto de Ingeniería UNAM, Manual de ingeniería de Ríos. - Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, Introducción a la Evaluación Socioeconómica de Proyectos. - Comisión Nacional del Agua, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. - Montesillo y Ortiz. La productividad del agua en siete actividades altamente consumidoras en México. - Galindo y Montesillo. La	Tiempo destinado: 16 hr



	Demanda de agua Potable en México: Estimaciones Preliminares.	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Solución de ejercicios y problemas de aplicación Elaboración de proyecto final	Resolver ejercicios teóricos y de aplicación Describir aspectos teóricos del proyecto	Cuestionario resuelto y problemario resultado de problemas de aplicación Apartado teórico del proyecto

UNIDAD DE COMPETENCIA IV: Obras de defensa	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Identificar una problemática derivada de un exceso de agua así como de realizar proyectos tanto para el control de inundaciones como para el drenaje de terrenos agrícolas.	4.1. Control de Inundaciones 4.2. Drenaje de tierras agrícolas.	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, apoyándose en tablas manuales, ayudas de diseño, reglamentos, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolas como elementos de decisión según sea el caso	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.
Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.		Recursos requeridos: - Leví. El agua según la ciencia. - Etcheverry, B.C.Land Drainage and Flood Protection, - Instituto de Ingeniería UNAM. Manual de ingeniería de Ríos.	Tiempo destinado: 12 hr



CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
<p>Solución de ejercicios y problemas de aplicación</p> <p>Elaboración de proyecto final</p>	<p>Resolver ejercicios teóricos y de aplicación</p> <p>Describir aspectos teóricos del proyecto</p>	<p>Cuestionario resuelto y problemario resultado de problemas de aplicación</p> <p>Apartado teórico del proyecto</p>

UNIDAD DE COMPETENCIA V: La economía en la planeación de los recursos hidráulicos	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Seleccionar entre varios proyectos de aprovechamiento la alternativa más conveniente de acuerdo a consideraciones económicas</p>	<p>5.1. Consideraciones generales</p> <p>5.2. Costos, intereses e impuestos</p> <p>5.3. Relación entre período de retorno y costo</p> <p>5.4. Estudios económicos para Obras Públicas y Obras Privadas.</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, apoyándose en tablas manuales, ayudas de diseño, reglamentos, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolas como elementos de decisión según sea el caso</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas.</p> <p>Mostrar interés en el desarrollo de las actividades</p> <p>Demostrar compromiso en la solución de tareas.</p> <p>Tolerancia y participación activa.</p> <p>Disposición para el trabajo en equipo.</p> <p>Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>
<p>Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>	<p>Recursos requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linsley y Franzini. Ingeniería de los Recursos Hidráulicos. - Leví. El agua según la ciencia. México. - Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación 	<p>Tiempo destinado:</p> <p>8 hr</p>	



	<p>Socioeconómica de Proyectos, Introducción a la Evaluación Socioeconómica de Proyectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montesillo y Ortiz. La productividad del agua en siete actividades altamente consumidoras en México. - Galindo y Montesillo. La Demanda de agua Potable en México: Estimaciones Preliminares. 	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Solución de ejercicios y problemas de aplicación	Resolver ejercicios teóricos y de aplicación	Cuestionario resuelto y problemario resultado de problemas de aplicación
Elaboración de proyecto final	Describir aspectos teóricos del proyecto	Apartado teórico del proyecto

UNIDAD DE COMPETENCIA VI: Planeación para el desarrollo de los recursos hidráulicos.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Determinar las variables económicas, sociales y temáticas que le permitan tomar la decisión de seguir adelante con un proyecto de aprovechamiento o bien de rechazarlo.	6.1. Objetivos 6.2. Manejo integral de una cuenca 6.3. Datos básicos y Proyecciones 6.4. Formulación y Análisis del Proyecto 6.5. Consideraciones Ambientales 6.6. Proyecciones de propósito múltiple	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, apoyándose en tablas manuales, ayudas de diseño, reglamentos, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolas como elementos de decisión según sea el caso	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva,



<p>Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor o del alumno.</p>		<p>Recursos requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linsley y Franzini. Ingeniería de los Recursos Hidráulicos. - Leví. El agua según la ciencia. México. - Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, Introducción a la Evaluación Socioeconómica de Proyectos. - Montesillo y Ortiz. La productividad del agua en siete actividades altamente consumidoras en México. - Galindo y Montesillo. La Demanda de agua Potable en México: Estimaciones Preliminares. 	<p>constructivista e innovadora.</p> <p>Tiempo destinado:</p> <p>10 hr</p>
<p align="center">CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
<p>Solución de ejercicios y problemas de aplicación</p> <p>Elaboración de proyecto final</p>	<p>Resolver ejercicios teóricos y de aplicación</p> <p>Describir aspectos teóricos del proyecto</p>	<p>Cuestionario resuelto y problemario resultado de problemas de aplicación</p> <p>Apartado teórico del proyecto</p>	



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, se proponen las siguientes actividades con los porcentajes que se indican:

EVALUACIÓN	CONTENIDO	VALOR	CONDICIONES Y OBSERVACIONES
Tareas y trabajos extraclase	Varios temas del programa	20%	
Proyectos en equipo	Proyecto	40%	
2 Exámenes Parciales	Todo el temario	40%	
TOTAL		100%	

XII. REFERENCIAS

- 1.- Linsley, Ray K. y Franzini, Joseph B., Ingeniería de los Recursos Hidráulicos, México, Ed. CECSA, 1984,788P.
- 2.- Leví E. El agua según la ciencia. México, CONACYT, 1989. 677P.
- 3.- Etcheverry, B.C. Land Drainage and Flood Protection, McGraw Hil, New York, 1931.
- 4.- Instituto de Ingeniería UNAM, Manual de ingeniería de Ríos, Comisión Nacional del Agua.
- 5.- Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, Introducción a la Evaluación Socioeconómica de Proyectos, México DF, 1996.
- 6.- Comisión Nacional del Agua, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, México DF,1994.
- 7.- Montesillo, J.L. y G. Ortiz Rendón, La productividad del agua en siete actividades altamente consumidoras en México, 1975-1994, Informe final IMTA, México, 1995.
- 8.- Galindo, L .M y JI Montesillo. La Demanda de agua Potable en México: Estimaciones Preliminares, Investigación Económica, Vol. LIX, núm. 227 enero-marzo, México, 1999. pp 27-43.