



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura  
Unidad Zacatenco**



**LÍNEA CURRICULAR EN  
HIDRÁULICA T. V.**



**9° Semestre**

**10° Semestre**

**Optativa I**

**Optativa II**

**Optativa III**

**Aprovechamientos  
Hidráulicos**

**Manejo Integral de  
Cuencas**

**Generación de Energía**

**Hidroinformática**

**Modernización de Zonas  
de Riego**

**Hidráulica  
Fluvial**

**Hidráulica  
Experimental**

**Puertos**

**Ingeniería  
de Costas**



**OPTATIVA I**

## ***APROVECHAMIENTOS HIDRÁULICOS***

**IMPARTIDA POR EL PROFESOR:  
ING. JOSÉ JOAQUÍN MOKAY ORTEGA**



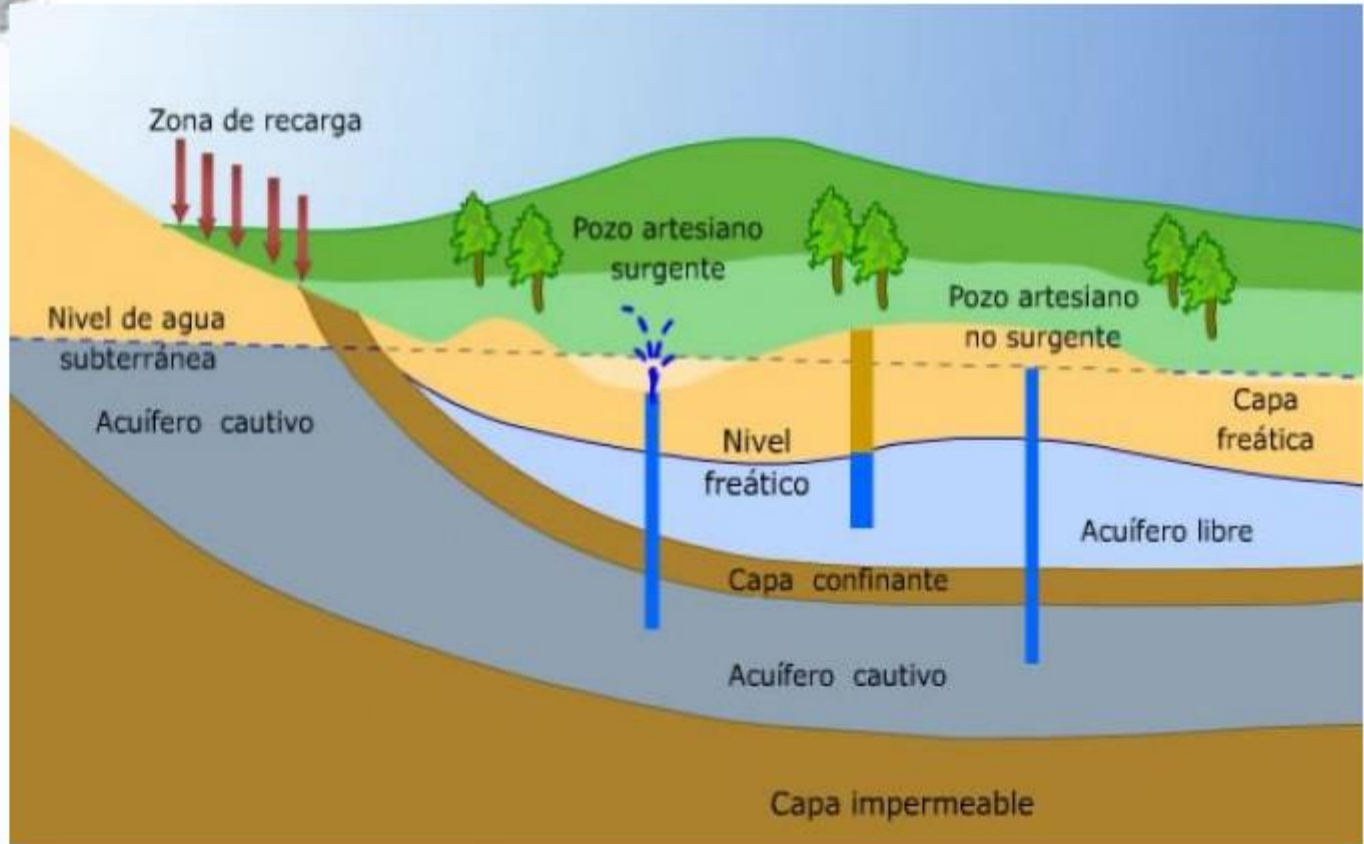
Entender el agua subterránea a partir de sus características y sistemas de flujo, es entender la dinámica de los acuíferos y este conocimiento impacta en políticas públicas porque:

- a) Permite dar un sentido sistémico del agua subterránea y su relación con el agua superficial y el sostén de los ecosistemas.
- b) Sirve para prevenir y controlar inundaciones.
- c) Permite evitar alteraciones por importación inducida de otros acuíferos.
- d) Es posible monitorear la contaminación del agua subterránea, prevenirla y atender los casos para mejorar la calidad de la misma.
- e) Prevenir y controlar hundimientos de suelo.
- f) Monitoreo y control de alteraciones profundas del sistema hidrogeológico y la vulnerabilidad de los acuíferos a los impactos naturales o de la actividad humana.
- g) Evitar problemas de salud pública, evitar el consumo de agua con elementos químicos que provoquen enfermedades o envenenamientos.



## OPTATIVA I

En esta asignatura elaborarás un proyecto de planeación hídrica y explotación de agua subterránea con una visión de cuenca hidrológica y de carácter integral, en el que se interrelacione el agua (subterránea y superficial) con el aire, suelo, flora, fauna, biodiversidad y ecosistemas vitales. Lo anterior se desarrollará con apego a la normatividad vigente.



## *HIDRÁULICA FLUVIAL*

IMPARTIDA POR EL PROFESOR:  
ING. JUAN ENRIQUE OLMEDO GARCÍA









El cálculo de la profundidad de socavación en un puente ha inquietado a los diseñadores por mucho tiempo y ha atraído considerable interés por la investigación en este campo. El enfoque dado al cálculo de las máximas profundidades de socavación en la actualidad, parte de suponer que ésta depende de variables que caracterizan al flujo, al material del lecho en el cauce y a la geometría del puente.

La determinación de la socavación a largo plazo y por migración lateral de la corriente se basa más en análisis cualitativo y en la aplicación de conceptos de mecánica de ríos que en el uso de fórmulas empíricas. Por otro lado, existen muchas ecuaciones para calcular la profundidad de socavación en pilas, pero, solo hay algunas aplicables para el caso de estribos y la socavación general por contracción u otras causas. Sin embargo, no existe una obvia similitud entre las ecuaciones, ni en su apariencia ni en sus resultados, y además, se tiene poca verificación de su aplicabilidad con información de campo

# ***PUERTOS***

**IMPARTIDA POR EL PROFESOR:  
ING. JUAN ENRIQUE OLMEDO GARCÍA**

**OPTATIVA III**









**Puertos marítimos.** Son el conjunto de obras e instalaciones y servicios, construidos en aguas tranquilas, necesarios para el parador seguro de los buques, mientras se ejecutan las labores de embarque y desembarque de pasajeros y mercancías

Los puertos marítimos dirigen su labor a la carga y descarga de contenedores, de mercancías de distinto tipo, especialmente los pesqueros; al depósito de embarcaciones de recreo (puertos deportivos) u otros. Los puertos pueden clasificarse según el uso: civil o militar.

Cada año, los puertos marítimos mueven un gigantesco volumen de mercaderías por todo el mundo, ocupando un papel prioritario del comercio internacional. De los dos mil millones de dólares en bienes totales negociados en todo el mundo, el 90% se transportó por mar, lo cual equivale a aproximadamente el 5% del comercio mundial total, duplicándose el valor del comercio marítimo hasta el 2020.

# ***INGENIERÍA DE COSTAS***

**IMPARTIDA POR EL PROFESOR:  
ING. JUAN ENRIQUE OLMEDO GARCÍA**

**OPTATIVA III**





La asignatura contribuye con la formación de profesionales en el campo de la Ingeniería Civil. El contenido abordado durante el curso aporta al estudiante los conocimientos para solucionar los problemas relacionados al área, capacitándolo para planificar, diseñar e investigar proyectos de Ingeniería de Costas, ajustados a los planes de desarrollo de la Nación. Asimismo permite reconocer diversos problemas técnicos, ambientales y sociales y dominar conocimientos básicos requeridos para solucionar dichos problemas.

Esta asignatura tiene el propósito de preparar al estudiante para entender todos aquellos fenómenos y elementos básicos que se encuentran en estrecha relación y definen el comportamiento físico de las zonas costeras; elementos estos, muy diferentes y relativamente complejos a los ya estudiados en otras asignaturas como en hidráulica de ríos y canales. Otro propósito está relacionado con el conocimiento y entendimiento de la vulnerabilidad de los ecosistemas costeros y zonas estuarinas como desembocaduras y deltas.

---

# *HIDRÁULICA EXPERIMENTAL*

## **OPTATIVA II**









Muchos de los fenómenos que ocurren en la naturaleza y dentro del campo de la hidráulica son tan complejos que no es fácil tratarlos únicamente con métodos matemáticos. Por lo anterior es conveniente recurrir al empleo de técnicas experimentales, como herramienta en la obtención de soluciones prácticas, aplicadas a problemas de ingeniería, estuarios, fluvial y obras hidráulicas en general.

Algunas de las aplicaciones más comunes se presentan en: estudios de propagación de oleaje, acción de mareas y corrientes, movimiento de sedimentos, estabilidad de estructuras sujetas a la acción del oleaje, efecto de estructuras en protección de playas, acción del oleaje sobre embarcaciones atracadas o en movimiento, propagación de mareas, funcionamiento de estuarios, erosión y sedimentación de cauces, control de avenidas, obras de toma, cárcamos de bombeo, vertederos, conducción de agua a presión, difusión térmica y desechos, etc.



Los métodos matemáticos plantean soluciones con modelos matemáticos idealizados, lo que permite simplificaciones importantes, que a su vez causan efectos que deben ser valorados mediante ensayos experimentales, a través de modelos físicos a escala reducida o de tipo analógico.

En hidráulica, el término modelo corresponde a un sistema que simula un objeto real llamado prototipo, mediante la entrada de cierta información se procesa y se presenta adecuada para emplearse en el diseño y operación de obras de ingeniería civil. Un modelo físico a escala reducida es una representación a escala del objeto real o prototipo, y cumple ciertas condiciones matemáticas definidas.

# *MODERNIZACION DE ZONAS DE RIEGO*

**IMPARTIDA POR EL PROFESOR:**

**ING. MANUEL RODRÍGUEZ HERRERA**

El alumno diseñará una zona de riego modernizada; a partir del planteamiento de elevar las eficiencias con que operan los actuales Distritos y Módulos de Riego, mediante el aprovechamiento óptimo del agua.

- I Generalidades
- II Marco conceptual
- III Sistemas de telemetría y de telecontrol
- IV Criterios modernos de irrigación y regulación
- V Diseño presurizado de la zona de riego

# *MODERNIZACION DE ZONAS DE RIEGO*

En nuestro país, el 77% de las aguas nacionales se destinan al uso hidroagrícola, y el campo es indudablemente uno de los grandes impulsores de la economía mexicana

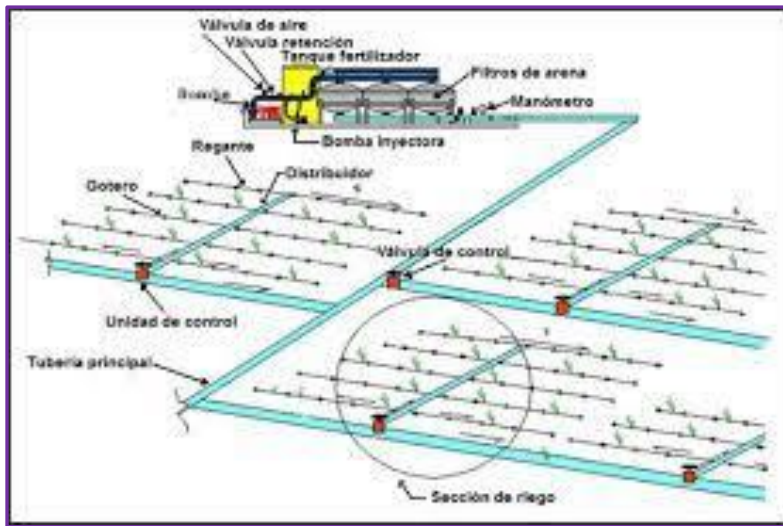
El manejo del agua para el agro es, en consecuencia, uno de los grandes temas nacionales, responsabilidad de la Comisión Nacional del Agua a través de la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola (SGIH).

# *MODERNIZACION DE ZONAS DE RIEGO*

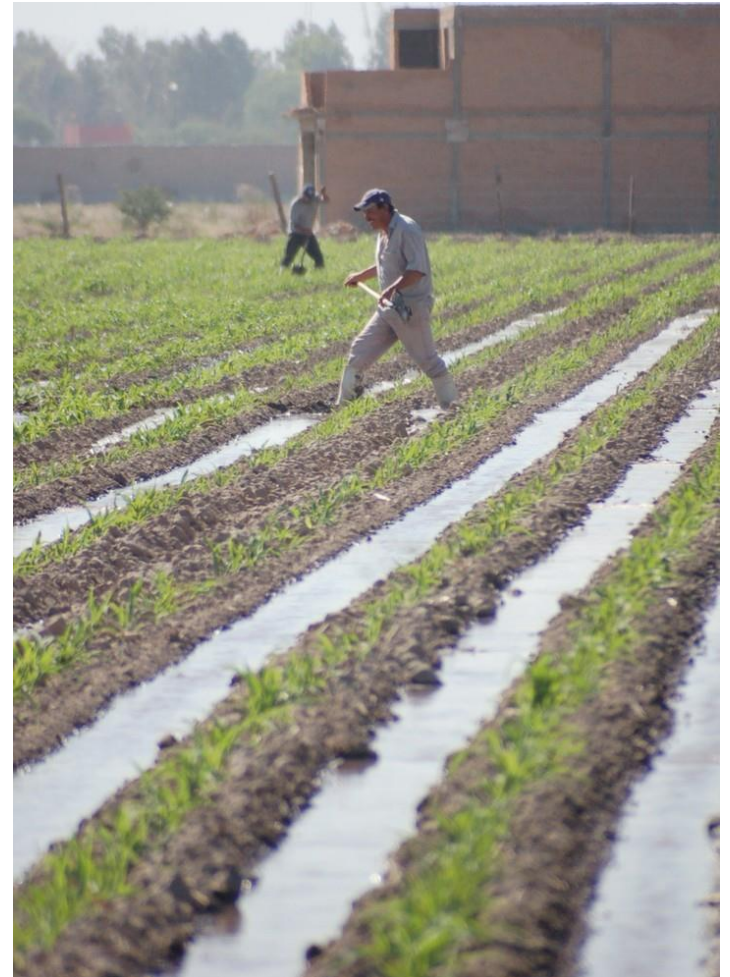
La modernización del manejo del agua en los sistemas de riego puede ser interpretada en diferentes formas dependiendo de las circunstancias locales.

Un tipo de modernización es la introducción de tecnologías modernas como la aplicación y distribución de agua por tuberías en sustitución de los canales, el uso por ordenadores de sensores de agua en el suelo para iniciar el riego, y también otras técnicas más antiguas como el forrado de los canales y la nivelación del suelo.

# MODERNIZACION DE ZONAS DE RIEGO



# *MODERNIZACION DE ZONAS DE RIEGO*



# MODERNIZACION DE ZONAS DE RIEGO

La *tecnificación de riego* es la salida a los problemas por la *falta del líquido*.



# *MODERNIZACION DE ZONAS DE RIEGO*



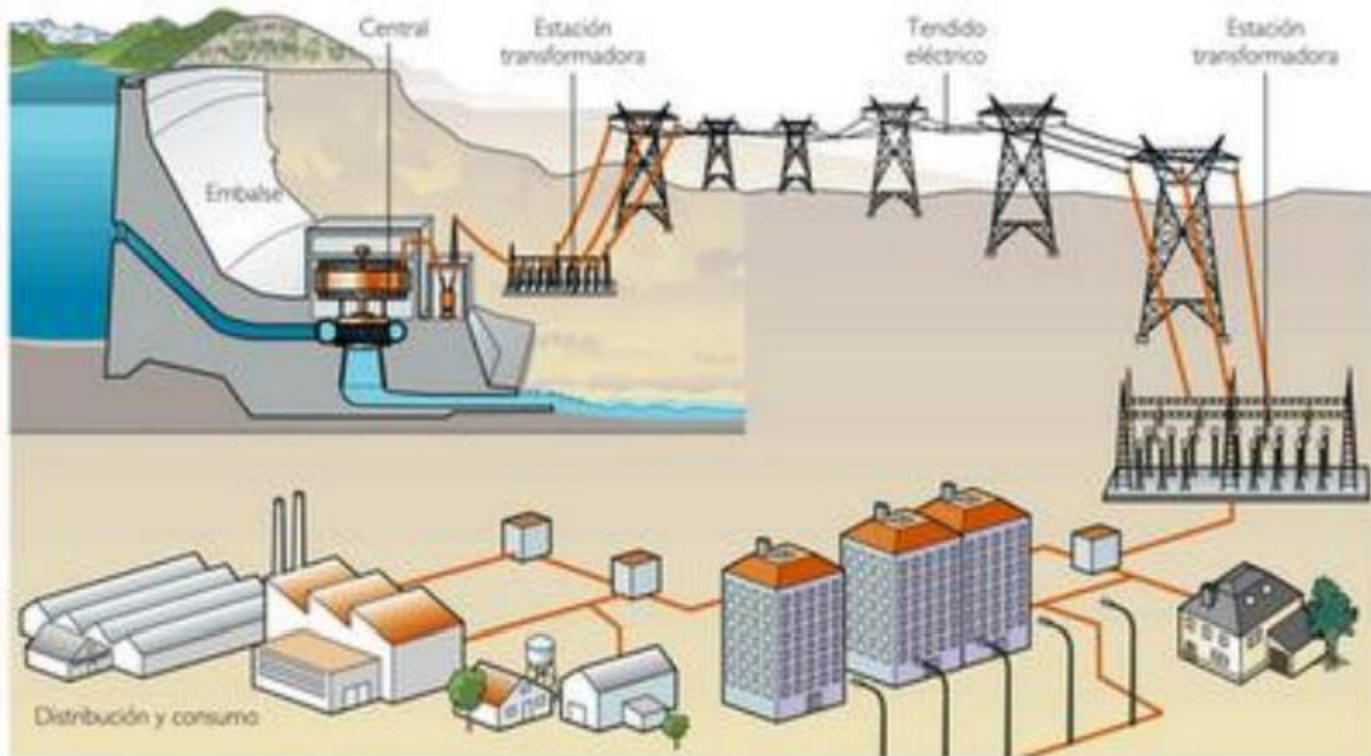


# OPTATIVA III

## GENERACIÓN DE ENERGÍA

IMPARTIDA POR EL PROFESOR:

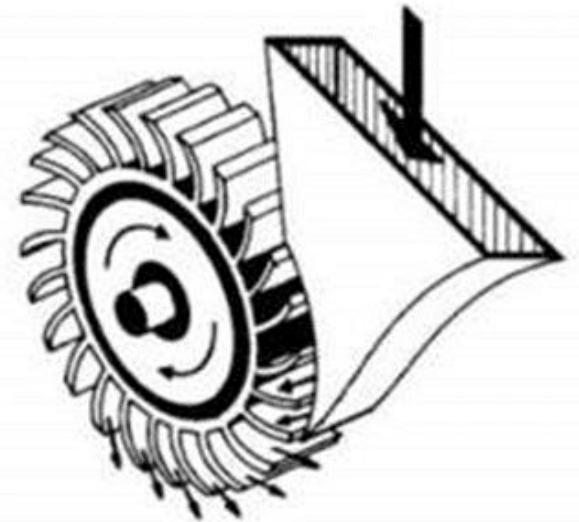
ING. ILDEFONSO PANO PÉREZ



***PROYECTO MICROGENERACIÓN DE  
ENERGÍA HIDROELÉCTRICA***









## *Las Energías Limpias más Conocidas*

- ✓ Eólica
- ✓ Hidroeléctrica
- ✓ Solar
- ✓ Geotérmica
- ✓ Cinética









**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

---