

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios

Pequeñas Centrales Hidroeléctricas

Elaboró: Ing. Christopher Gutiérrez Luna Fecha: Junio 2015
Dr. Iván Galileo Martínez Cienfuegos

Fecha de
aprobación

H. Consejo
Académico

H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	5
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	6
Unidad 1. Principio de funcionamiento de una PCH	6
Unidad 2. Evaluaciones previas al diseño de una PCH	6
Unidad 3. Estudios previos al diseño de una PCH	6
Unidad 4. Elementos que constituyen una PCH	7
Unidad 5. Equipo electromecánico	7
VII. Acervo bibliográfico	7



PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de UA Curso Curso taller
 Seminario Taller
 Laboratorio Práctica profesional
 Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
 Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
 No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar).

Formación académica común

Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004

Formación académica equivalente

Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004

Unidad de Aprendizaje



II. Presentación

Las pequeñas centrales hidroeléctricas permiten la generación de electricidad utilizando como recurso fundamental el agua de los ríos. Los sistemas energéticos están relacionados directamente con este tipo de centrales ya que utilizan la energía cinética del agua para convertirla en energía eléctrica por medio de un generador eléctrico que está acoplado a una turbina hidráulica. El ingeniero en Sistemas Energéticos Sustentables debe alcanzar un nivel de aplicación en el conocimiento de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas. Se considera necesario tener una comprensión de ciertos fundamentos de máquinas hidráulicas y máquinas eléctricas, debido a que son dos de los elementos más importantes contenidos en una PCH.

Al final del curso el alumno será capaz de diseñar una Pequeña Central Hidroeléctrica considerando los estudios previos a la ubicación así como el cálculo de los elementos que la constituyen.

Se recomienda que el profesor inicie el curso con una presentación general o con preguntas detonantes que indiquen al alumno de cómo será la dinámica a lo largo del mismo. Como puntos importantes de inicio se consideran los siguientes:

- Presentación del profesor, quién es, cuál es su especialidad y qué actividades realiza.
- Presentación de cada uno de los alumnos: como actividad que favorece la convivencia.
- Plática introductoria relacionada con el curso en general y algunas preguntas directas a los alumnos.
- Temario del curso: El profesor deberá entregar al alumno una copia del temario o exponerlo con proyector o escribirlo en el pizarrón.
- Forma de evaluación: El profesor deberá describir de forma clara las componentes para evaluación, cuyo detalle se encuentra en la Guía de Evaluación de esta Unidad de Aprendizaje.

Es muy importante tomar en cuenta que, en la medida de lo posible, toda la información proporcionada a los alumnos sea contextualizada y relacionada con la vida real, de tal forma que ayude al entendimiento de los conceptos y análisis de los mismos.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:

Integral

Área Curricular:

Carácter de la UA:

Optativa

Al final del documento se anexa el mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, para ubicar de manera visual esta unidad de aprendizaje.



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.

Objetivos del núcleo de formación:

Promover en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los conocimientos teórico-prácticos de mecánica, materiales y procesos de diseño para proyectar, diseñar, fabricar, poner en marcha y mantener equipo para la transformación y uso eficiente de la energía.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Evaluar el recurso hídrico para la ubicación, dimensionamiento y diseño de pequeñas centrales hidroeléctricas para una aplicación específica, teniendo en cuenta criterios de sustentabilidad que involucren aspectos ambientales, sociales y económicos, atendiendo la legislación vigente.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

Unidad 1. Principio de funcionamiento de una Pequeña Central Hidroeléctrica (PCH)

Objetivo: Aplicar el principio de funcionamiento de una pequeña central hidroeléctrica tomando en cuenta los conceptos de densidad, caída, fuerza, energía y potencia. Así como los tipos de PCH y los elementos que los componen.

- Densidad, caída, fuerza, energía y potencia
- Tipos de PCH
- PCH en derivación

Unidad 2. Evaluaciones previas al diseño de una PCH

Objetivo: Aplicar los conocimientos básicos para realizar la obtención de información de la comunidad, a través de la encuesta. Realizar el análisis de la demanda de consumo actual de la población, así como realizar la evaluación socioeconómica para considerar los beneficios y costos que lleva la instalación de una PCH.

- Encuesta
- Demanda
- Evaluación socioeconómica

Unidad 3. Estudios previos al diseño de una PCH

Objetivo: Conocer los diferentes estudios que se deben de realizar para aprovechar el recurso hidroenergético, la localización de la zona de instalación, la evaluación geológica, y el impacto ambiental sobre su entorno.

- Estudio hidrológico
- Estudio cartográfico y topográfico
- Estudio geotécnico
- Estudio de impacto ambiental



Unidad 4. Elementos de una PCH

Objetivo: Conocer y diseñar los elementos que constituyen una Pequeña Central Hidroeléctrica y la importancia que tienen en funcionamiento eficiente de la misma.

- Obra de captación
- Obra de conducción
- Desarenador
- Cámara de presión
- Conducción a presión
- Casa de máquinas

Unidad 5. Equipo electromecánico

Objetivo: Conocer las características que deben tener la turbina hidráulica y el generador eléctrico que formaran parte de una Pequeña Central Hidroeléctrica.

- Turbina
- Generador eléctrico

VII. Acervo bibliográfico

Básica

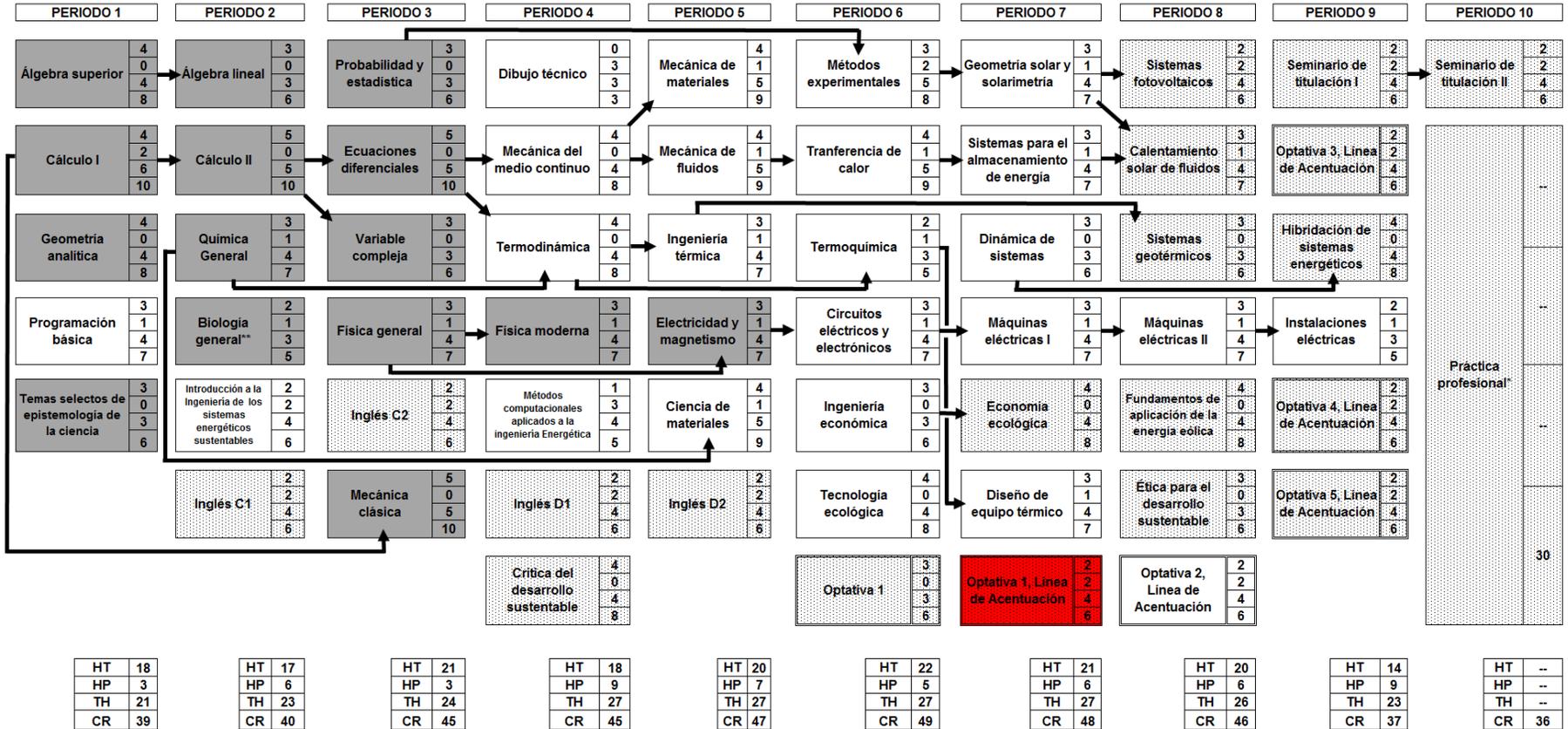
- Ramiro Ortiz Flórez (2001). Pequeñas Centrales Hidroeléctricas. Colombia: Mc Graw Hill.
- Gilberto Enríquez Harper (1982). Centrales Hidroeléctricas I. México: Limusa
- Claudio Mataix (2005). Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. México: Algaomega.
- Stephen J. Chapman (2012). Máquinas Eléctricas. México: Mc Graw Hill.

Complementaria

- Ángel Luis Orille Fernández (1993). Centrales Eléctricas I. España: Ediciones UPC
- Francisco Javier Aparicio Mijares (2006). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México: Limusa.
- Yunus A. Cengel, John M. Cimbala (2012). Mecánica de Fluidos Fundamentos y Aplicaciones. México: Mc Graw Hill.



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



HT	18
HP	3
TH	21
CR	39

HT	17
HP	6
TH	23
CR	40

HT	21
HP	3
TH	24
CR	45

HT	18
HP	9
TH	27
CR	45

HT	20
HP	7
TH	27
CR	47

HT	22
HP	5
TH	27
CR	49

HT	21
HP	6
TH	27
CR	48

HT	20
HP	6
TH	26
CR	46

HT	14
HP	9
TH	23
CR	37

HT	--
HP	--
TH	--
CR	36

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas
	Horas prácticas
	Total de horas
	Créditos

- Obligatorio, Núcleo Básico
- Obligatorio, Núcleo Sustantivo
- Obligatorio, Núcleo Integral
- Optativo, Núcleo Integral

- 31 Líneas de seriación
- * Actividad académica
- ** UA Seriado con Microbiología

Núcleo Básico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA	53 7 60 113
---	----------------------

Núcleo Sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 23 UA	68 24 92 160
---	-----------------------

Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 14 UA + 1*	39 15 54 123
--	-----------------------

Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 6 UA	-- -- -- 36
---	----------------------

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Total del Núcleo Básico: acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos
--

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
Créditos	432