

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Ingeniería de riego
Carrera: Ingeniería Civil
Clave de la asignatura: Modulo (1240)
Horas teoría-horas práctica-créditos: 2 4 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Durango. Agosto-Septiembre de 2006.	Ing. José Luis Sarmiento Álvarez	Definición del módulo de especialidad

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Asignaturas	Anteriores	Posteriores	
	Temas	Asignaturas	Temas
Hidráulica I	Flujo en canales (velocidades, pendientes, área hidráulica y perímetro mojado).	Ningunas	
Hidráulica II	Teorema de Daniel Bernoulli (energías de posición, cinética y de presión).		
Hidrología	Precipitaciones, temperaturas, tipos de terrenos y vegetación.		
Topografía	Agrimensura, altimetría (nivelación de perfil y medidas de la zona por regar)		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- 1• Desarrollar la habilidad para proyectar todos los elementos de una zona de riego

2

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales y procedimientos técnicos para proyectar, conservar y operar una zona de riego.

5.- TEMARIO

		<p>3.3 Forma de acumulación de áreas.</p> <p>13.4 Uso de la gráfica de coeficientes unitarios de riego.</p> <p>23.5 Determinación del gasto necesario en cada cadenamiento de canal (tomas granja y represas).</p> <p>33.6 Determinación del gasto adoptado en cada kilometraje de canal.</p>
4	<p>Obtención de perfiles de terreno natural y proyecto longitudinal de canales de acuerdo a puntos críticos de riego, además elaboración de planos de proyecto que contengan: planta, perfil y datos de construcción</p>	<p>4.1 Punto crítico de riego y carga mínima de proyecto.</p> <p>14.2 Análisis de pendientes para el cálculo de canales a partir del punto crítico de riego.</p> <p>24.3 Determinación de elevaciones de niveles de agua, rasantes, subrasantes y bordo libre.</p> <p>4.4 Elaboración de planos en papel milimétrico que contengan planta, perfil y datos de proyecto.</p> <p>34.5 Elaboración de planos en papel albanene que contengan planta, perfil y datos de proyecto en tramos de 1800 mts.</p> <p>4</p>
5	<p>Proyecto de estructuras</p>	<p>5.1 Estructuras de cruce:</p> <p>55.1.1 cálculos de sifones . rectangulares .</p> <p>65.1.2 cálculo de sifones circulares</p> <p>75.1.3 cálculo de puentes canal.</p> <p>85.2 Estructuras de distribución:</p> <p>95.2.1 cálculo de tomas granja tipo Miller.</p> <p>105.2.2 cálculo de tomas tipo deslizante.</p> <p>115.3 Estructuras de protección.</p> <p>125.3.1 cálculo de caídas rectangulares.</p> <p>135.3.2 cálculo de caídas trapeciales.</p> <p>145.3.3 cálculo de represas.</p> <p>155.4 Elaboración de planos en borrador y en limpio de cuando menos una estructura de cruce, una de distribución y una de protección (un sifón, una represa y una caída).</p>
6	<p>Elaboración de planos que contengan: secciones transversales de proyecto de los canales y sobreposición de secciones transversales de terreno natural a las secciones de proyecto.</p>	<p>166.1 Dibujo de secciones tipo de proyecto debidamente dimensionadas en donde se incluya berma de protección y camino de servicio.</p> <p>176.2 Tablas de datos hidráulicos de proyecto que contengan kilometraje, área hidráulica, perímetro mojado, radio hidráulico, velocidad media, pendiente y coeficiente de</p>

2
3

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- 4• Interpretación y elaboración de planos.
- 5• Levantamientos topográficos planimétricos.
- Levantamientos topográficos altimétricos.
- Definir los perfiles de los canales por medio de interpolaciones apoyados en planos topográficos (curvas de nivel).

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- 1• Investigación documental.
- 2• Análisis por equipos de las conclusiones de las investigaciones realizadas
- 3• Comentar en plenaria las conclusiones de las investigaciones realizadas
- 4• Análisis de planos
- 5• Cálculo y dibujo de planos
- 6• Análisis de diagramas
- 7• Desarrollar un proyecto
- 8• Realizar visitas de campo.
- 9• Elaborar informes.
- 10• Exponer, analizar y discutir en clase los resultados de las visitas

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- 1• Revisión y entrega de reportes de investigaciones realizadas.
- 2• Evaluación del proyecto mediante revisiones periódicas.
- 3• Revisión y entrega de planos.
- 4• Evaluaciones escritas al final de cada unidad.
- 5• Trabajo en equipo e individual.
- 6• Participación en plenaria
- 7• Entrega de trabajos en equipo e individuales
- 8• Participación en clase
- 9• Exposiciones

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Estudios previos para el proyecto de una zona de riego

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
--------------------	----------------------------	------------------------

El estudiante conocerá las normas, especificaciones y políticas de CONAGUA para la realización de los estudios previos y su utilización en el proyecto de una zona de riego.	1• Investigar y reflexionar en sesión plenaria sobre normas, especificaciones y políticas para la realización de los estudios previos de CONAGUA. 2• Definir los estudios técnicos necesarios para desarrollar un proyecto de una zona de riego. 3	1, 4
--	--	------

Unidad 2.- Localización de canales, drenes y proyecto de sus secciones

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá los diferentes métodos para localizar canales y drenes sobre un plano topográfico (curvas de nivel), e identificará y describirá los diferentes canales y drenes.	1• El estudiante aplicará los métodos según la topografía, según la cuadrícula de levantamiento topográfico, según los linderos establecidos y método combinado para hacer la red de distribución de una zona de riego; así mismo los métodos para localizar drenes y dar nombre tanto a canales como drenes. 2	1, 4, 5

	y calculará las secciones de proyecto de un canal aplicando las fórmulas de Continuidad y Manning para cualquier tipo de forma y de material a usar. (forma: rectangular, triangular, circular, etc. Material: tierra, mampostería, concreto, etc.). 1	
--	---	--

Unidad 3.- Formación de áreas brutas y áreas netas y cálculo de tablas de áreas capacidades

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
---------------------------	-----------------------------------	-------------------------------

El estudiante lotificará la zona de riego una vez que se ha hecho la localización de los canales y drenes. Además formará las tablas de áreas brutas y áreas netas para cada canal y calculará las tablas de áreas capacidades para todos y cada uno de los canales que forman la parte de la red de distribución de la zona de riego, para que de esta forma se pueda conocer el gasto requerido en cada tramo de canal y consecuentemente poder proyectar dicho canales.

• El estudiante aplicará el conocimiento de los métodos para lotificar de acuerdo a las condiciones topográficas para la formación de tablas de áreas brutas y áreas netas y se usará el formato que contega lo siguiente:

1, 4, 5

1

ESTACIÓN 0 KILOMETRAJE 1 NÚMERO DE LOTE 2 ÁREA 3 BRUTA 4 (Has.) 5 ÁREA 6 NETA 7 (Has.)			
---	--	--	--

Además el estudiante deberá tener como base el conocimiento de la forma de hacer la acumulación de las áreas netas; la cual se deberá de hacer de aguas abajo hacia aguas arribas y además conocerá como se determina el coeficiente unitario de riego y se usará el siguiente formato

1

ESTACIÓN 10 KILOMETRAJE 2 NÚMERO DE LOTE 3 TIPO DE ESTRUCTURA 4 ÁREA NETA (Has.) 5 ÁREA NETA ACUMULADA (Has.) 6 COEFICIENTE UNITARIO DE RIEGO (l/seg ² Has.) 7 GASTO NECESARIO (l/seg) 8 GASTO ADOPTADO (l/seg)			
--	--	--	--

NOTA: USAR EL FORMATO DESPLEGADO

Unidad 4.- Obtención de perfiles de terreno natural y proyecto longitudinal de canales de acuerdo a puntos críticos de riego, además elaboración de planos de proyecto que contengan: planta, perfil y datos de construcción

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El estudiante determinará los perfiles de terreno natural de los canales y drenes interpolando las curvas de nivel del plano topográfico; así mismo sobre dichos perfiles proyectará los niveles de agua en base a los puntos críticos de riego para poder determinar en seguida los niveles de rasante, subrasante y bordo libre en base a la sección de proyecto del canal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante deberá aplicar el conocimiento de las curvas de nivel (propiedades) además calculará los niveles de agua (de acuerdo al punto crítico de riego) en el perfil del terreno natural para que en base a estos se pueda obtener los niveles de rasante, subrasante y bordo libre así mismo conocerá como se calcula la sección hidráulica de un canal apoyándose en los niveles de rasante ya propuestos. Todo lo anterior previo cálculo de curvas horizontales y coordenadas, así mismo calculará el proyecto de una rasante incluyendo datos de construcción para la ejecución de la obra. 	<p>1, 4, 2, 5</p>

Unidad 5.- Proyecto de estructuras

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El estudiante obtendrá con detalle la topografía donde se localizan estructuras que servirá de apoyo para elaborar el plano de detalle así mismo conocerá los métodos hidráulicos para dimensionar dichas estructuras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante aplicará las energías cinética, energía de presión y energía de posición según el Teorema de Bernoulli, longitudes de transición, pérdidas por entrada, salida, por cambio de dirección, por transición de salida, por transición de entrada, por fricción; relacionadas con las fórmulas de Chezy, Manning y Continuidad. 	<p>1, 2, 4</p>

Unidad 6.- Elaboración de planos que contengan: secciones transversales de proyecto de los canales y sobreposición de secciones transversales de terreno natural a las secciones de proyecto.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El estudiante dibujará a escala adecuada las secciones de proyecto de los canales sobre papel albanene incluyendo una tabla que contenga datos hidráulicos de proyecto siguientes: estación, área hidráulica, perímetro mojado, radio hidráulico, pendiente, coeficiente de rugosidad talud, bordo libre, ancho de agua en el canal, velocidad y gasto y dibujará sobre papel milimétrico las secciones de proyecto de los canales y sobrepuestas las secciones transversales de terreno natural, lo anterior apoyado en el proyecto de rasante del canal y se hará en cada estación de 20 mts.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante aplicará las especificaciones de proyecto de bordos de protección y camino de servicio que sirven de complemento para la formación de las secciones de proyecto así mismo seleccionará una escala adecuada para su dibujo y se apoyará en las memorias de cálculo de los canales para formar las tablas de datos hidráulicos que se incluirán en los planos, así mismo el estudiante seleccionará las escalas adecuadas para dibujar las secciones, las cuales tanto horizontal como vertical serán la misma; una vez hecho lo anterior se marcará en cada sección elevaciones de rasante, subrasante, terreno natural, sobrebordo y se calcularán por medio del planímetro sus áreas transversales tanto de corte como de terraplén. Para que por medio del método de las áreas medias pueda calcular los volúmenes de corte y terraplén. 	<p>2, 3</p>

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

11. Manual de proyecto de zonas de riego – S.R.H. ahora CONAGUA

2

32. Hidráulica – Ing. Samuel Trueba Coronel

43. Manual de hidráulica – H.W. King y E.F. Brater

54. Ingeniería de los Recursos Hidráulicos – Ray K. Linsley y Joseph B. Franzini

65. Topografía – Ing. Miguel Montes de Oca.

11. PRÁCTICAS

11 Visita a presa de derivación.

2

32 Visita a red de canales y estructuras.