



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Septiembre 21, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Civil Sustentable	<b>Asignatura:</b>	Hidrología		
<b>Academia:</b>	Obras de Infraestructura /	<b>Clave:</b>	19SCS12		
<b>Módulo formativo:</b>	Obras de Infraestructura	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	- -		
<b>Semestre:</b>	Cuarto	<b>Créditos:</b>	4.50	<b>Horas semestre:</b>	72 horas
<b>Teoría:</b>	2 horas	<b>Práctica:</b>	1 hora	<b>Trabajo indpt.:</b>	1 hora
				<b>Total x semana:</b>	4 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Los egresados manifestarán una consistente competencia técnica con responsabilidad social al diseñar, calcular, supervisar, construir y dar mantenimiento a obras de infraestructura, edificación y urbanización que contribuyan al desarrollo sustentable a nivel regional, nacional e internacional.	Los egresados podrán ejercer en la Industria de la construcción, ya sea colaborando en empresas públicas, privadas, y en la creación de negocios a nivel micro, pequeño, mediano y grande con el objeto de diseñar, calcular, supervisar, construir, administrar y dar mantenimiento a obras de ingeniería; así como arrendar maquinaria, y vender toda clase de insumos para la edificación teniendo como criterios de gestión empresarial la seguridad y la responsabilidad social.	El 40% de los egresados serán subcontratistas.
2	Los egresados generarán innovación en el uso de procedimientos constructivos y tecnologías para eficientar el desarrollo de áreas emergentes dentro de la ingeniería civil con criterios de sustentabilidad.	Los egresados darán continuidad a sus estudios a nivel de posgrado en las áreas de Ingeniería Ambiental, Hidráulica, Estructuras, Geotecnia, Vías Terrestres, Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Materiales de Construcción.	El 12% de los egresados seguirán su formación académica en un nivel de Maestría en Áreas de la Ingeniería Civil.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Aplicar principios de las ciencias básicas como matemáticas y física para la resolución de problemas en el ámbito civil sustentable.	- Comprender el ciclo hidrológico y su relación con las aguas subterráneas y su utilidad a partir de la información fisiográfica de una cuenca, que contribuya al aprovechamiento del recurso hídrico.	<p>1. ASPECTOS GENERALES.</p> <p>1.1 Definición y objetivo.</p> <p>1.2 Ciclo hidrológico.</p> <p>1.3 Usos y disponibilidad del agua.</p> <p>1.4 Enfoque de los problemas hidrológicos.</p> <p>1.5 Fuentes de información.</p> <p>2. CUENCA HIDROLÓGICA.</p> <p>2.1 Definición y clasificación.</p> <p>2.2 Características fisiográficas.</p> <p>3. PRECIPITACIÓN.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.1 Elementos de meteorología. 3.2 Estación climatológica. 3.3 Medición de la precipitación. 3.4 Precipitación en una zona. 3.5 Gráficas de Precipitación-Área-Duración.
2	Desarrollar productos y proyectos arquitectónicos y de infraestructura para brindar servicios que cubran las necesidades y expectativas del sector productivo y de la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar las capacidades de azolves, útil y de regulación de avenidas para el dimensionamiento de vasos de almacenamiento.</li> <li>- Aplicar el tránsito de avenidas en cauces para el diseño de obras hidráulicas de defensa.</li> </ul>	7. RELACIÓN LLUVIA ESCURRIMIENTO Y FRECUENCIA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS. 7.1 Obtención de una muestra de datos. Extensión de registros. Pruebas de homogeneidad e independenciamiento. Período de retorno. 7.2 Estimación de gastos máximos anuales. En el sitio y la región. 7.3 Curvas intensidad, duración, periodo de retorno. 7.4 Estimación de gastos mínimos anuales. 7.5 Hidrograma Unitario. 7.6 Métodos empíricos. 8. TRÁNSITO DE AVENIDAS EN CUCES Y ALMACENAMIENTO EN VASOS. 8.1 Tipos de almacenamiento y sus características. 8.2 Determinación de la capacidad de azolves. 8.3 Determinación de la capacidad útil. Funcionamiento de vaso. Se empleará la técnica numérica de mínimos cuadrados para funciones no lineales con el objetivo de encontrar la curva elevaciones capacidades de un vaso. 8.4 Tránsito de avenidas en vasos Tránsito de avenidas en cauces. 9. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE AGUA SUBTERRÁNEA. 9.1 Conceptos de agua subterránea y recarga. 9.2 Tipo de acuíferos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			9.3 Conceptos de porosidad, rendimiento específico y retención específica. 9.4 Coeficientes de almacenaje, permeabilidad y transmisividad. 9.5 Ley de Darcy. 9.6 Pozos y cono de abatimiento.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Analizar los componentes del ciclo hidrológico para aplicarlos en obras hidráulicas, la infiltración y cómo ésta influye en la aportación de agua subterránea.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Obtener el conocimiento del comportamiento del agua superficial, así como su ciclo a través de los eventos hidrológicos.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los aspectos generales del ciclo del agua y su comportamiento en la superficie.</li> <li>- Identificar procesos y fenómenos de la infiltración y el escurrimiento.</li> <li>- Conocer sobre evaporación y evapotranspiración.</li> <li>- Identificar la medición de la precipitación.</li> <li>- Conocer el cálculo de gastos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar la evaporación de la evapotranspiración.</li> <li>- Calcular la capacidad de funcionamiento de los vasos, estimación de gastos máximos y mínimos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica, plantea y resuelve problemas.</li> <li>- Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.</li> </ul>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias: Propuestas para el aprovechamiento del agua en instalaciones hidráulicas de infraestructura. Exámenes escritos.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Aspectos generales, cuenca hidrográfica y precipitación."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Aspectos generales, cuenca hidrográfica y precipitación.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 12 horas	Práctica: 6 horas	Porcentaje del programa: 33.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender el ciclo hidrológico y su relación con las aguas subterráneas y su utilidad a partir de la información fisiográfica de una cuenca.</li> <li>- Analizará los componentes del ciclo hidrológico para aplicarlos en obras hidráulicas.</li> </ul>				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
1.1 ASPECTOS GENERALES. 1.1.1 Definición y objetivo. 1.1.2 Ciclo hidrológico. 1.1.3 Usos y disponibilidad del agua. 1.1.4 Enfoque de los problemas hidrológicos. 1.1.5 Fuentes de información.  1.2 CUENCA HIDROLÓGICA. 1.2.1 Definición y clasificación. 1.2.2 Características fisiográficas.  1.3 PRECIPITACIÓN. 1.3.1 Elementos de meteorología. 1.3.2 Estación climatológica. 1.3.3 Medición de la precipitación. 1.3.4 Precipitación en una zona.	Saber: - Conocer la definición, objetivo y comportamiento del ciclo hidrológico. - Identificar los usos y disponibilidad del agua. - Conocer las características fisiográficas y estaciones climatológicas. - Analizar y sintetizar conceptos base para proponer el aprovechamiento del agua.	- Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal. - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo. - Análisis y discusión de problemas.	Evaluación formativa: Apuntes y ejercicios de clase. Tareas individuales y en trabajo colaborativo.  Evaluación sumativa: Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial.	Portafolio de evidencias: Ejercicios y actividades. Examen escrito.



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Aspectos generales, cuenca hidrográfica y precipitación."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.3.5 Gráficas de Precipitación-Área-Duración.	Saber hacer: - Realizar mediciones de las precipitaciones, por medio de la información brindada por las estaciones climatológicas. - Medir las precipitaciones a través de gráficas (precipitación - área - duración)  Ser: - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparicio, M.F. (1989). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México: Limusa Noriega Editores.</li> <li>- Campos, A.D. (1998). Procesos del Ciclo Hidrológico. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.</li> <li>- Martínez, M. (2017). Introducción a la Hidrología Superficial. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.</li> <li>- Textos Universitarios Universidad Autónoma de Aguascalientes. (2000)</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Esgurrimento, infiltración y factores de la evaporación."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Esgurrimento, infiltración y factores de la evaporación.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	12 horas	Práctica:	6 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		- Comprender el ciclo hidrológico y su relación con las aguas subterráneas y su utilidad a partir de la información fisiográfica de una cuenca.			- Analizar la infiltración y cómo ésta influye en la aportación de agua subterránea.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 ESCURRIMIENTO. 2.1.1 Proceso y clasificación. 2.1.2 Aforo de corrientes superficiales. 2.1.3 Representación del esgurrimento. Hidrograma. 2.1.4 Curva de gastos.  2.2 INFILTRACIÓN. 2.2.1 Proceso de infiltración. 2.2.2 Métodos para calcular la infiltración. 2.2.3 Medición de la infiltración.  2.3 EVAPORACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN.	Saber: - Identificar procesos y cálculo de la infiltración y el esgurrimento.  - Identificar procesos, distinción y cálculo de la evaporación y la evapotranspiración.  Saber hacer: - Explicar el proceso y clasificación del esgurrimento, sus aforos y representación	- Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal.  - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo.  - Análisis y discusión de problemas.	Evaluación formativa: Apuntes y ejercicios de clase. Tareas individuales y en trabajo colaborativo.  Evaluación sumativa: Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial.	Portafolio de evidencias: Ejercicios y actividades. Examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Esguerrimiento, infiltración y factores de la evaporación."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
2.3.1 Factores que afectan la evaporación. 2.3.2 Medición y cálculo de la evaporación. 2.3.3 Evapotranspiración y uso consuntivo. 2.3.4 Demandas para riego.	de corrientes superficiales mediante un hidrograma.  - Calcular la infiltración por medio de 3 métodos distintos.  - Diferenciar la evaporación de la evapotranspiración, los factores que la afectan y la medición y cálculo.  Ser: - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.			
<b>Bibliografía</b>				
- Aparicio, M.F. (1989). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México: Limusa Noriega Editores. - Campos, A.D. (1998). Procesos del Ciclo Hidrológico. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. - Martínez, M. (2017). Introducción a la Hidrología Superficial. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes. - Textos Universitarios Universidad Autónoma de Aguascalientes. (2000)				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Relación lluvia, tránsito de avenidas en cuces y estudio de agua subterránea."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Relación lluvia, tránsito de avenidas en cuces y estudio de agua subterránea.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 12 horas	Práctica: 6 horas	Porcentaje del programa: 33.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender el ciclo hidrológico y su relación con las aguas subterráneas y su utilidad a partir de la información fisiográfica de una cuenca.</li> <li>- Determinar las capacidades de azolves, útil y de regulación de avenidas para el dimensionamiento de vasos de almacenamiento.</li> <li>- Aplicar el tránsito de avenidas en cauces para el diseño de obras hidráulicas de defensa.</li> </ul>		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
3.1 RELACIÓN LLUVIA ESCURRIMIENTO Y FRECUENCIA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS. 3.1.1 Obtención de una muestra de datos. Extensión de registros. Pruebas de homogeneidad e independencia. Período de retorno. 3.1.2 Estimación de gastos máximos anuales. En el sitio y la región. 3.1.3 Curvas intensidad?duración?período de retorno. 3.1.4 Estimación de gastos mínimos anuales. 3.1.5 Hidrograma Unitario. 3.1.6 Métodos empíricos.	Saber: - Conocer sobre la relación de la lluvia con el escurrimiento así como la frecuencia de los eventos hidrológicos extremos. - Identificar curvas de la intensidad a través de la duración y periodo de retorno. - Identificar la clasificación y características de los almacenamientos. - Conocer la introducción a las definiciones y conceptos del agua subterránea.	- Diseño y aplicación de ejercicios en forma de taller o grupal. - Elaboración de software didáctico en hojas de cálculo. - Análisis y discusión de problemas.	Evaluación formativa: Apuntes y ejercicios de clase. Tareas individuales y en trabajo colaborativo. Evaluación sumativa: Solución de problemas específicos en examen escrito para cada parcial.	Portafolio de evidencias: Ejercicios y actividades. Examen escrito.



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Relación lluvia, tránsito de avenidas en cuces y estudio de agua subterránea."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>3.2 TRÁNSITO DE AVENIDAS EN CUCEOS Y ALMACENAMIENTO EN VASOS.</p> <p>3.2.1 Tipos de almacenamiento y sus características.</p> <p>3.3.2 Determinación de la capacidad de azolves.</p> <p>3.2.3 Determinación de la capacidad útil.</p> <p>Funcionamiento de vaso. Se empleará la técnica numérica de mínimos cuadrados para funciones no lineales con el objetivo de encontrar la curva elevaciones capacidades de un vaso.</p> <p>3.2.4 Tránsito de avenidas en vasos</p> <p>Tránsito de avenidas en cauces.</p> <p>3.3 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE AGUA SUBTERRÁNEA.</p> <p>3.3.1 Conceptos de agua subterránea y recarga.</p> <p>3.3.2 Tipo de acuíferos.</p> <p>3.3.3 Conceptos de porosidad, rendimiento específico y retención específica.</p> <p>3.3.4 Coeficientes de almacenaje, permeabilidad y transmisividad.</p> <p>3.3.5 Ley de Darcy.</p> <p>3.3.6 Pozos y cono de abatimiento.</p>	<p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar el escurrimiento, periodo de retorno y frecuencia de los eventos hidrológicos extremos.</li> <li>- Conocer, distinguir y ser capaz de determinar la capacidad de los almacenamientos y sus características principales.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica, plantea y resuelve problemas.</li> <li>- Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.</li> </ul>			
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparicio, M.F. (1989). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México: Limusa Noriega Editores.</li> <li>- Campos, A.D. (1998). Procesos del Ciclo Hidrológico. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.</li> <li>- Martínez, M. (2017). Introducción a la Hidrología Superficial. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.</li> <li>- Textos Universitarios Universidad Autónoma de Aguascalientes. (2000)</li> </ul>				



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería Civil.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniería Civil Sustentable.</li><li>- Licenciatura en Arquitectura.</li><li>- Ingeniería en Arquitectura.</li><li>- Ingeniería en Hidrología.</li><li>- Licenciatura en Hidrobiología.</li><li>- Licenciatura en Recursos Hídricos.</li><li>- Ingeniería en Geohidrología.</li><li>- Licenciatura en Geohidrología.</li></ul> <p>o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Experiencia profesional relacionada con la asignatura y la carrera.</li><li>- Experiencia mínima de dos años</li><li>- Licenciatura o Ingeniería como mínimo, Maestría relacionada con el área de conocimiento.</li></ul>