

## Modalidad Presencial

### **CURSO PRESENCIAL DE HIDROLOGÍA PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS PLUVIALES**

**Profesor:** Ing. Rafael Oreamuno Vega, Director del Centro para la Investigación y Estudios en Desarrollo Sostenible Universidad de Costa Rica.

<b>Fecha de Inicio:</b>	<b>Sábado 02 de setiembre del 2017</b>
<b>Fecha de finalización:</b>	<b>Sábado 21 de octubre del 2017</b>
<b>Duración:</b>	<b>30 horas (8 lecciones)</b>

**Fecha límite para matricular:**

**Jueves 31 de agosto del 2017**  
**Matrícula sujeta a alcanzar cupo mínimo**

<b>Horario:</b>	Aula del CIC, de 8am a 12md	Setiembre	Sábados
			2
			9
			16
			23
		Octubre	30
			7
			14
21			
<b>Dirigido a:</b>	Ingenieros Civiles, Arquitectos y estudiantes universitarios de últimos cursos de estas carreras.		
<b>Inversión:</b>	\$ 200.00		
<b>Incluye:</b>	Refrigerio y certificado de aprobación del curso		

## Propósito del curso:

La tasa del crecimiento urbano, que a lo largo de los últimos 40 años se ha dado en el país, ha sido mucho mayor que la tasa de ampliación, mejoras y crecimiento de los alcantarillados pluviales con que cuentan los municipios. Adicionalmente, las mejoras y ampliaciones de los alcantarillados pluviales se han dado bajo el concepto tradicional del saneamiento urbano, el cual consiste en una serie de acciones orientadas a la evacuación rápida de las aguas pluviales y de los desechos urbanos e industriales. Esta visión mecanicista de la circulación del agua urbana, no sólo ha sido insuficiente para manejar los continuos incrementos de los volúmenes de escorrentía urbana, sino que, además, es inaceptable en la actualidad, donde el desarrollo de infraestructura se debe llevar a cabo respetando el medio ambiente.

Cuando el uso de la tierra sobre un área de drenaje es predominantemente urbano, la respuesta hidrológica de la cuenca se acelera, ya que se minimizan los procesos de intercepción e infiltración y el sistema de alcantarillado pluvial se diseña para evacuar las aguas lo más rápidamente posible. Al minimizarse los procesos de intercepción e infiltración, durante la época húmeda, se reduce la recarga a los acuíferos y se incrementa el volumen de escorrentía superficial. Esto da como resultado un desequilibrio en el patrón de la escorrentía que presenta una disminución de los caudales mínimos de estiaje y un incremento de los caudales máximos en la época húmeda.

De igual forma, si el desarrollo urbano restringe el área de sección transversal del cauce, durante crecientes los niveles del agua tenderán a aumentar y la velocidad del flujo se incrementará.

A medida que las ciudades crecen, se incrementan las consecuencias de un desarrollo urbano que no responde a un proceso ordenado de planificación. Cuando las municipalidades no pueden llevar un adecuado control sobre los procesos de desarrollo urbano o cuando no pueden realizar ampliaciones y mejoras al alcantarillado pluvial, con la misma celeridad con la que se lleva a cabo el desarrollo urbano, la ocurrencia de inundaciones urbanas se incrementa con pérdidas sociales y económicas para toda la comunidad. Adicionalmente, una vez que el espacio ha sido completamente ocupado, las soluciones factibles al problema de las inundaciones urbanas resultan extremadamente caras y muy complejas técnicamente.

Actualmente, como medida paliativa, los gobiernos locales han comenzado a exigir, a los nuevos desarrollos de infraestructura, sistemas propios para el manejo del incremento de la escorrentía superficial que estos desarrollos van a generar. Sin embargo, los sistemas de amortiguamiento carecen de normativa y el país no cuenta con una política que guíe y oriente el manejo de la escorrentía urbana.

Ante la problemática anteriormente descrita, es importante actualizar los procesos de diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial, para evitar inundaciones urbanas por el colapso del alcantarillado pluvial y para incorporar sistemas de amortiguamiento e infiltración que minimicen los excesos de escorrentía superficial que genera el cambio a uso urbano de un terreno.

## **Objetivo general:**

Fortalecer los conceptos de hidrología para el diseño de sistemas de alcantarillado pluvial, analizar los sistemas de alcantarillado pluvial bajo condiciones de flujo no uniforme y no permanente y utilizar programas de cálculo para el diseño y revisión de los sistemas de alcantarillado pluvial como SWMM.

## **Métodos de enseñanza:**

El curso se impartirá en la modalidad presencial, mediante el desarrollo de 08 lecciones con material teórico y ejemplos prácticos.

“

## Temario del curso:

- ♦ **Tema 1 Conceptos básicos**
  - Introducción. Problemática de las inundaciones urbanas.
  - Características de los eventos de precipitación en el país
  - Distribución espacial y temporal de la precipitación
  - Impacto del desarrollo urbano sobre los procesos de la escorrentía superficial
  
- ♦ **Tema 2 Relaciones de precipitación – escorrentía**
  - El modelo racional
    - tiempo de concentración
    - intensidades de precipitación
  - El modelo del Servicio de Conservación de Suelos
    - pérdidas iniciales
    - tipos de suelo
    - condición hidrológica
    - precipitación total
    - precipitación efectiva
  - Generación de hidrogramas sintéticos de crecientes
    - método de las isócronas
    - modelo de Snyder
  
- ♦ **Tema 3 Análisis de frecuencia**
  - Distribución estadística de eventos extremos
  - Límites de confianza
  - Análisis de riesgo

- ♦ **Tema 4 Modelado hidrológico del sistema de escorrentía superficial**
  - Diseño de un sistema de alcantarillado pluvial por medio del método racional
  - El modelo SWMM
  - Diseño de un sistema de alcantarillado pluvial bajo condiciones de flujo no uniforme y no permanente, con el modelo SWMM.
  
- ♦ **Tema 5 Diseño hidrológico del sistema de alcantarillado pluvial con amortiguamiento**
  - Sistemas de retención
    - lagunas
    - tanques
  - Sistema de infiltración
    - pavimentos porosos
    - zanjas de infiltración
    - lagunas de infiltración
    - pozos de recarga
  - Tránsito de crecientes por el sistema de alcantarillado pluvial