

CURSO DE APROVECHAMIENTO

# PUENTES DE ACERO: DISEÑO, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Instructores: Dr.-Ing. Mathias Clobes / Prof. Dr.-Ing. Udo Peil



Fecha: 23 al 27 de noviembre, 2015



Horario: 8:30 a.m. a 12:00 m.d. - 1:30 p.m. a 6:00 p.m.



Lugar: LanammeUCR, San José, Costa Rica



Inversión: Gratuito, cupo por invitación

## OBJETIVO GENERAL

Profundizar el conocimiento en aspectos de diseño, inspección y mantenimiento de puentes de acero aprovechando la experiencia Alemana.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Efecto del ambiente y mas cargas sobre los puentes de acero: Corrosión, fatiga y detallado.
2. Efecto de las cargas vivas y de viento sobre los puentes.
3. Anamnesis, diagnostico y terapia en puentes de acero.
4. Métodos de investigación para detección de daños.
5. Plan de mantenimiento: intervalos y medidas.
6. Monitoreo de la salud estructural.
7. Inspección de campo en puente de acero.

## INSCRIPCIÓN

Deberá completar el formulario de inscripción ingresando a la dirección:

<http://www.lanamme.ucr.ac.cr/index.php/inscripcion.html>

Una vez que su inscripción sea confirmada por la Unidad de Capacitación, deberá proceder a realizar el pago de la cuota de matrícula y enviar el comprobante al correo electrónico: [capacitacion.lanamme@ucr.ac.cr](mailto:capacitacion.lanamme@ucr.ac.cr)

## DIRIGIDO A

Especialistas en estructuras de acero, ingenieros administradores de puentes e ingenieros estructurales especialistas en diseño de puentes.

## PERFIL DE SALIDA

El Ingeniero ampliara su conocimiento en el tema de puentes de acero, incluyendo las practicas de inspección

## INFORMACIÓN

Duración: 40 horas efectivas

Cupo limitado

Idioma: Inglés con traducción simultánea

Contáctenos al (506) 2511-2519

correo: [capacitacion.lanamme@ucr.ac.cr](mailto:capacitacion.lanamme@ucr.ac.cr).

Se entregará certificado emitido por la Universidad de Costa Rica.

# CONTENIDOS / CRONOGRAMA

## Bienvenida e Introducción

- Agenda

## Aspectos del Envejecimiento de Puentes (1.5 días)

### Corrosión

- Tipos de corrosión
  1. Aspectos generales
  2. Introducción a la electroquímica
  3. Tipos de corrosión electroquímica
- Medidas contra la corrosión
  1. Aspectos generales
  1. Protección pasiva
  3. Protección activa
- Aceros especial
  1. Acero resistente al ambiente
  2. Acero inoxidable

### Fatiga

- Soldaduras bajo cargas cíclicas
  1. Aspectos generales
  1. Análisis de soldaduras
  2. Influencia de la fatiga en la resistencia
  3. Medidas contra la fatiga
- Diseño de soldaduras de acuerdo a IIW
  1. Concepto del esfuerzo nominal
  2. Concepto del hot spot
  3. Concepto del notch stress
- Acumulación de daño
- Muecas
- Modelo de carga según el Eurocodigo EC1
- Mecánica de fractura (fracture mechanics)
  1. Concepto
  2. Determinación de los parámetros del material
  3. Aplicación

### Detallado estructural

- Estructura metálica
  1. Placa ortotrópica
  2. Vigas laterales
  3. Conexiones
- Apoyos
- Juntas de expansión

## Modelos de carga para puentes (0.5 días)

### Carga por viento

- Carga estática de viento
- Golpe de viento (buffeting)
- Excitación de vórtice (tablero y hangers)
- Medidas de mitigación (amortiguadores)

### Carga viva

- Puentes peatonales
- Puentes Ferrocarriles

- Puentes carreteras
- Modelo de carga según el Eurocodigo EC1

## Mantenimiento y Monitoreo (2 días)

### Anamnesis, diagnostico, terapia

- Anamnesis de puentes existentes
  1. Aspectos generales
  2. Proceso de anamnesis
  3. Clasificación de daños
  4. Calificación de daños
- Preservación de protección de pintura anticorrosiva en puentes de acero
- Calificación de capacidad estructural y de servicio de puentes existentes

### Métodos de investigación para detección del daño

- Chequeo y calificación de detalles (soldadura)
  1. Medición profundidad de grieta
  2. Ensayo de líquidos penetrantes
  3. Ensayo de partículas magnéticas
- Inspección de protección anticorrosiva

### Plan de mantenimiento, intervalos y medidas

- DIN 1076
- Procedimiento estándar, calificación, registros y evaluación de la inspección
- Intervalos basados en la mecánica de fractura
- Análisis de ciclo de vida

### Monitoreo

- Permanente y por intervalos
- Propiedades para el monitoreo
- Influencia

## Inspección en Campo (1 día)

### Elementos del puente

- Planos estructurales
- Andamiaje

### Sistema de soporte de la carga en el puente

### Daño anamnesis y diagnostico

### Discusión de la terapia

### Evaluación:



## INSTRUCTORES



**Udo Peil**

### Formación académica

**1976** Doctorado en ingeniería  
(TU Braunschweig)

### Experiencia Laboral

**1978-1988** Consejero académico e investigador  
(TU Braunschweig)

**1988-1992** Profesor Universitario en Acero  
(Uni Karlsruhe)

**1992-2012** Director del Instituto de Estructuras de Acero  
de la TU Braunschweig

**1996-2002** Miembro del comité asesor de la DFG  
(Fundación Alemana para la investigación)

**1998-2009** Coordinador del Programa:  
"Monitoreo de Salud Estructural SHM"  
(TU Braunschweig)

**1999-2012** Coordinador del Programa Internacional:  
"Gestión del Riesgo de Amenazas Antropológicas y  
Naturales en Edificios e Infraestructura"  
(TU Braunschweig, U. Florencia, Roma, Venecia)

**2014** Doctorado Honorífico Universidad de Bochum



**Mathias Clobes**

### Formación académica

**2008** Doctorado en ingeniería  
(TU Braunschweig)

### Experiencia Laboral

#### Diseño:

**2014** Diseñador Estructural

**2002-2014** Director de Proyectos Civiles con la firma: Peil,  
Ummenhofer & Partner

#### Academia:

**2002-2007** Investigador  
(TU Braunschweig)

**2008-2014** Concejero Académico:

Líder de los grupos de investigación: Ingeniería del viento  
y Dinámica de Estructuras