

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



“CONCURSO DE PUENTES DE MADERA”

CONGRESO MULTIDISCIPLINARIO INTERNACIONAL DE INGENIERÍAS

Jurado:

Dra. - Ing. Jatziri Yunuén Moreno Martínez

Dr. - Ing. Xavier Chávez Cárdenas

Dr. - Ing. Hiram Arroyo Chávez

Dr. - Ing. Otoniel Palacios Hernández

Dr. - Ing. Arturo Galván Chávez

CAMPUS CELAYA SALVATIERRA
DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD E INGENIERÍAS
Av. Javier Barros Sierra No 201 Esq. Baja California, Ejido de Santa María del Refugio Celaya, Gto
México CP38140
www.ccelaya-dcsi.ugto.mx



CONCURSO DE PUENTES DE MADERA

El presente concurso utiliza, en lo posible, las bases de los Concursos Nacionales de Puentes de Madera llevado a cabo en los **Congresos Nacionales de Ingeniería Estructural**.

El concurso tiene como fin desarrollar el intelecto ingenieril de los estudiantes del programa en Ingeniería Civil de la Universidad de Guanajuato, modelando a escala un puente a base de palitos de madera para paletas y pegamento blanco (ver sección de diseño y prueba de resistencia).

En lo que sigue, se describen las bases del concurso en su parte normativa y de diseño y prueba de resistencia. Se deberá entender como parte normativa a los lineamientos de inscripción, recepción, y prueba de puentes. Por su parte, en el diseño y prueba de resistencia se indican dimensiones, así como las características del sistema de carga y soporte, y la forma de evaluación respectiva.

Se tendrán dos categorías:

- **Categoría 1.** Contempla del 1ro-6to semestre de la carrera. **No se requiere memoria de cálculo.**
- **Categoría 2.** Contempla del 7mo-10mo de la carrera. **Se requiere memoria de cálculo.**

NORMATIVIDAD

1.1.- INSCRIPCIONES

Se deberá llenar el enlace de Forms para el registro de los participantes:

<https://forms.office.com/r/hk6CcMekLG>

Registro abierto del 07-14 de septiembre del presente año.

1.2.- EQUIPOS

En relación a las características de los equipos concursantes se indican los siguientes puntos:

- 1.- **Los equipos se conformarán de 3 estudiantes.**
- 2.- Cada equipo deberá llenar el formato de registro.
- 3.- A cada equipo se le entregará en la Sede Juan Pablo II de la Universidad de Guanajuato el **día 16 de septiembre del presente año de 10:00-12:00 hrs. 4 kg de palitos de madera y 1 litro de pegamento RESISTOL 850.**
- 4.- **El viernes 23 de septiembre de 9:00- 13:00 hrs.** cada equipo podrá “verificar” que su puente cumpla con las especificaciones de peso y medición utilizando el laboratorio de Estructuras y que éste pueda ser ensayado en la prensa hidráulica, tomando en cuenta la OMEGA diseñada para este concurso.

CAMPUS CELAYA SALVATIERRA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD E INGENIERÍAS

Av. Javier Barros Sierra No 201 Esq. Baja California, Ejido de Santa María del Refugio Celaya, Gto
México CP38140
www.ccelaya-dcsi.ugto.mx



5.- Podrán participar estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Civil de todos los semestres.

6.- Los miembros que conforman el presente Comité Organizador **NO** podrán en ningún modo participar en el concurso.

1.3.- FECHAS DE RECEPCIÓN Y PRUEBAS DE PUENTES

Recepción

Se deberá entregar el puente al Comité Organizador el **23 de septiembre a las 13:30 hrs.** La entrega se realizará en la entrada de la Sede Juan Pablo II de la Universidad de Guanajuato.

Durante el día de entrega, se proporcionará al jurado calificador y a los miembros del Comité Organizador la memoria de cálculo y diseño (únicamente para los participantes de la Categoría 2) con los siguientes puntos:

- Descripción geométrica del puente.
- Metodología de diseño (modelo en el que se basaron, justificación de la estructuración y geometría empleada).
- Memoria de cálculo, que incluye un análisis básico de la estructura del puente modelado en cualquier programa de análisis estructural (en dos o tres dimensiones).
El reporte tendrá una extensión máxima de 10 cuartillas.

Al momento de recibir el puente, se verificará que las condiciones de éste sean las indicadas en las presentes bases, procediendo a pesar y medir el puente. Todo puente que viole una sola de las limitantes mencionadas en el apartado de diseño y materiales, será retirado del concurso con el aval del jurado calificador y de los miembros de las secciones mencionadas.

El Comité Organizador se reserva el derecho de propiedad sobre los puentes que estime conveniente.

Pruebas

Los puentes se ensayarán el 26 de septiembre a las 9:00 hrs, declarándose los resultados **el 30 de septiembre.**

Los ensayos de los puentes se llevarán a cabo en el laboratorio de Materiales del Edificio de Ingeniería Civil Sede Juan Pablo II Universidad de Guanajuato.

En todos los casos, para el orden de las pruebas se seguirá conforme al orden de entrega de puentes. Las pruebas podrán o no efectuarse en presencia de los miembros del equipo, considerando que el Comité Organizador tiene previsto la grabación en tiempo real de cada uno de los puentes.

1.4.- JURADO

Se conformará por cinco Profesores de Tiempo Completo de la Universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra: Dra.-Ing. Jatziri Yunuén Moreno Martínez, Dr.-Ing. Xavier Chávez Cárdenas, Dr.-Ing. Hiram Arroyo Chávez, Dr.-Ing. Otoniel Palacios Hernández y Dr.-Ing. Arturo

CAMPUS CELAYA SALVATIERRA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD E INGENIERÍAS

Av. Javier Barros Sierra No 201 Esq. Baja California, Ejido de Santa María del Refugio Celaya, Gto
México CP38140
www.ccelaya-dcsi.ugto.mx



Galván Chávez, Dr. José Marcelino Gutierrez Villalobos, El jurado evaluará las memorias de cálculo y diseño entregadas (Categoría 2).

1.5.- PREMIACIÓN

Se premiará a los tres primeros lugares de cada categoría:

Primer lugar: 1 crédito en el área complementaria y un premio.

Segundo lugar: 1 crédito en el área complementaria.

Tercer lugar: 1 crédito en el área complementaria.

Además, a los equipos restantes que cumplan con los requisitos se les otorgará 0.5 créditos en el área complementaria.

DISEÑO Y PRUEBA DE RESISTENCIA

2.1.- MATERIALES

Los puentes a concursar se construirán a base de palitos de paleta de madera marca PINGÜINO, los que serán unidos con pegamento blanco RESISTOL 850. Las piezas que se deseen podrán manipularse a conveniencia del equipo concursante siempre que no contravengan ninguno de los puntos de las presentes bases y que sea motivo de descalificación.

NO podrá emplearse en ningún modo tirantes a base de hilo cáñamo o cualquier otro material en el caso que el puente tenga una formación atirantada. En este sentido, queda estrictamente prohibido el uso de cualquier otro tipo de pegamento o de pieza de madera que no sea la que se haya entregado al equipo concursante.

2.2.- DIMENSIONES Y GEOMETRÍA

Se indican las siguientes características a cumplir:

- 1.- Considerando la entrega de hasta 4 kg de palitos de madera, se establece como límite un peso del puente de 2 kg. El equipo concursante deberá verificar que **NO** supere el peso indicado.
- 2.- El claro entre apoyos será de 95 cm (esta dimensión se considera a paños externos de apoyos, no a ejes de los mismos).
- 3.- La altura de la base a la superficie de rodamiento será de 60 cm (ver croquis anexo A).
- 4.- El ancho transversal del puente será de 20 cm. De la **superficie de rodamiento hacia arriba no podrá haber ningún elemento**, evitando de esta manera que la carga no pueda ser

CAMPUS CELAYA SALVATIERRA

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD E INGENIERÍAS

Av. Javier Barros Sierra No 201 Esq. Baja California, Ejido de Santa María del Refugio Celaya, Gto
México CP38140

www.ccelaya-dcsi.ugto.mx



aplicada correctamente al puente. Cabe mencionar que de la superficie de rodamiento hacia abajo cada equipo deberá verificar que la estructuración realizada del puente sea factible para poder realizar el ensaye en la prensa.

- 5.- El puente únicamente se apoyará de los extremos, los que **deberán** quedar dentro de los cuadros de 10 x 10 cm (o un área de 100 cm² como se indica en el croquis), los que estarán identificados en la base de pruebas. Por lo anterior, se deberá entender que el puente estará **simplemente apoyado** en los extremos, evitándose por lo tanto el uso de cualquier apoyo intermedio.
- 6.- Se incluirá una sola cama horizontal cubierta en su totalidad, que simule una superficie de rodamiento en toda la longitud del puente.
- 7.- De ningún modo se permitirá el uso de cualquier tipo de recubrimiento, incluso el mismo pegamento como "pintura".
- 8.- El puente **DEBE** poseer un **aspecto y geometría** que lo identifique como una estructura de su tipo.
- 9.- **Quedarán descalificados aquellos puentes con estructuración en forma de "A" o de "V" invertida.**

2.3.- PRUEBA DE RESISTENCIA

Las pruebas de carga que se efectuarán a cada puente consideran lo siguiente:

El puente será sometido a una **carga distribuida** de 40 cm de longitud por medio de un bloque de madera, incrementando la carga en forma constante, considerando dos criterios de falla:

- Cuando los elementos de soporte (columnas, diagonales, vigas longitudinales o transversales) fallen por cortante, flexión o torsión; o
- Cuando el nivel de deformación vertical al centro del puente supere los 3 cm.

La carga de **FALLA** se considerará como la anterior lectura registrada en la prensa hasta antes de la aparición de cualquiera de los dos criterios mencionados.

La figura del Anexo A ejemplifica la forma de aplicación de la carga, así como las dimensiones indicadas para el puente y las dimensiones del bloque de transmisión de carga.

Para la evaluación del o los puentes ganadores, se considerará el siguiente criterio: En todos los casos el peso del puente (W) y la carga soportada (P) se conjugan y se presenta la expresión siguiente:

$$R = \frac{P}{W}$$

Donde:

P es la carga máxima soportada (kg)

W es el peso total del puente (kg)

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



Al considerarse únicamente el peso y resistencia del puente en la expresión, se evita estar supeditado a los pesos y resistencias máximas soportados por los otros concursantes. El puente ganador será aquel que tenga una relación de eficiencia R mayor.

No se calificará de ningún modo la estética del puente.

CAMPUS CELAYA SALVATIERRA
DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD E INGENIERÍAS
Av. Javier Barros Sierra No 201 Esq. Baja California, Ejido de Santa María del Refugio Celaya, Gto
México CP38140
www.ccelaya-dcsi.ugto.mx



ANEXO A

Se indica a continuación una secuencia gráfica de las características geométricas de los puentes de madera.

