



**9^{no}. CONCURSO NACIONAL
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
“CONCREBOL”**



Lugar de Realización:

Se llevará a cabo en el marco del XI Congreso Internacional y la 25^o Reunión Técnica de la AATH, cuya sede será la Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional.

El concurso se realizará en las instalaciones del Laboratorio de Estructuras de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Fechas:

Entrega el día miércoles 11 de septiembre de 2024 de 9:00 a 10 hs en el Laboratorio de Estructuras de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Se evaluarán los objetos el día jueves 12 de septiembre de 2024. Los resultados se darán por la tarde del mismo día, antes de terminar la jornada del Congreso.

Los objetos permanecerán exhibidos hasta el final del XI Congreso Internacional y la 25^o Reunión Técnica de la AATH

Objetivo:

Construir una esfera (similar a una pelota de fútbol) de hormigón simple sustentable, con dimensiones establecidas en el presente reglamento, que sea capaz de rodar en una trayectoria rectilínea. Este concurso pretende evaluar la habilidad de los competidores para el desarrollo de un método constructivo y la elaboración de hormigón con parámetros de resistencia preestablecidos.

Premios:

Los grupos que obtengan el primero, segundo y tercer lugar serán premiados con un certificado de la AATH y bibliografía para la Universidad. También, se entregarán premios para el grupo que obtenga el primer puesto, el que será anunciado oportunamente en próximas comunicaciones. Se otorgará certificado de participación.

Reglamento:

1.- Participantes

1.1.- Los participantes deberán ser estudiantes de universidades.

1.2.- El equipo deberá contar con un máximo de 4 (cuatro) integrantes y un mínimo de 3 (tres). No se permitirá que un estudiante participe simultáneamente en más de un equipo. No hay limitaciones respecto de la cantidad de equipos por universidades y/o facultades.



**9^{no}. CONCURSO NACIONAL
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
“CONCREBOL”**



1.3.- Cada equipo deberá presentar a un docente como responsable de la universidad o facultad. El profesor responsable puede representar a más de un grupo a la vez.

1.4.- Cada equipo deberá entregar para el concurso 2 (dos) esferas para ser evaluadas y ensayadas de acuerdo a lo expresado en el presente reglamento.

1.5.- Durante el momento del ensayo, un miembro alumno del equipo deberá estar presente durante el desarrollo de la prueba

2.- Materiales

2.1.- Como aglomerante principal deberá utilizarse cemento portland. Se permite el uso de cualquier tipo de adición mineral (escoria de alto horno, puzolanas, filler calcáreo, humos de sílice, cenizas volantes, etc.). No se permitirá el uso de epoxis y/o polímeros.

2.2.- El tamaño máximo nominal del agregado utilizado será de 19 mm. No habrá limitaciones respecto del origen ni de la densidad del agregado utilizado. No está permitido el uso de agregados de otros orígenes (metálicos o industrializados) con excepción de la arcilla expandida por cocción, vermiculita o poliestireno expandido.

2.3.- Se permitirá la inclusión de fibras poliméricas.

2.4.- Se permitirá el uso de cualquier aditivo químico que se encuentre descripto en la norma IRAM 1663.

2.5.- No se permite que la esfera esté pintada para mejorar su aspecto estético. Se permitirán los pigmentos y la colocación del logotipo o nombre de la institución a la que pertenece.

2.6.- La esfera deberá ser homogénea en toda su masa. Está prohibida la presencia de núcleos especiales en la elaboración de la misma.

2.7.- La dosificación utilizada deberá ser informada llenando el formulario de inscripción adjunto, quedando a criterio de los participantes el hecho de indicar la marca comercial de los materiales utilizados.

3.- Curado y edad de diseño

3.1.- El curado no tiene restricciones respecto del tiempo, tipo y temperatura. Deberá explicitarse en el formulario de inscripción que tendrá también la función de memoria técnica. Para la edad de diseño deberá considerarse que el ensayo se realizará el segundo día del Congreso y Reunión Técnica, debiéndose contemplar la evolución de resistencia hasta dicha fecha.



9^{no}. CONCURSO NACIONAL
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
“CONCREBOL”



4.- Compactación

4.1.- No habrá limitaciones respecto del método de compactación a emplear para la confección de las esferas. Se deberá indicar en la memoria técnica la consistencia y el método adoptado para determinarla. Toda esta información deberá volcarse en la memoria técnica (Anexo 2).

5.- Realización del Ensayo. Condiciones a evaluar

5.1.- Condiciones a evaluar

El ensayo consiste en 5 etapas, las cuales tendrán una puntuación conforme al desempeño esperado para la esfera de cada equipo participante.

La densidad de la esfera deberá ser menor a 2000 kg/m^3 , una densidad mayor será motivo de descalificación.

A.- Dimensiones de la esfera

B.- Masa de la esfera.

C.- Capacidad de rodar por una trayectoria rectilínea al ser impulsada por un péndulo.

D.- Resistencia a la compresión de la esfera.

E.- Aspecto estético.

5.2.- Dimensiones de la Esfera

Serán ensayadas las esferas de hormigón que tienen diámetro entre doscientos y doscientos cuarenta y cinco milímetros. ($200 \leq \text{diámetro} \leq 245 \text{ mm}$). El valor del diámetro corresponde a la media de las determinaciones, tomadas según los tres planos ortogonales indicados en la Figura 1.

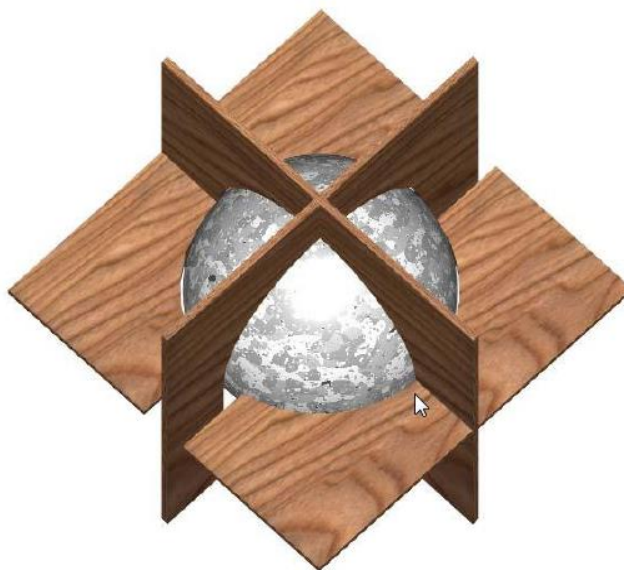


Figura 1. Medición de 3 diámetros ortogonales de la esfera.



**9^{no}. CONCURSO NACIONAL
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
“CONCREBOL”**



De acuerdo al diámetro medio medido se asumirán los siguientes coeficientes (C1) para la evaluación de la esfera. No habrá tolerancia para medidas que estén por fuera de estos límites.

<i>Diámetro Medio [mm]</i>	<i>Coeficiente C1</i>
<i>200 a 215</i>	<i>0,70</i>
<i>216 a 230</i>	<i>1,00</i>
<i>231 a 245</i>	<i>0,70</i>

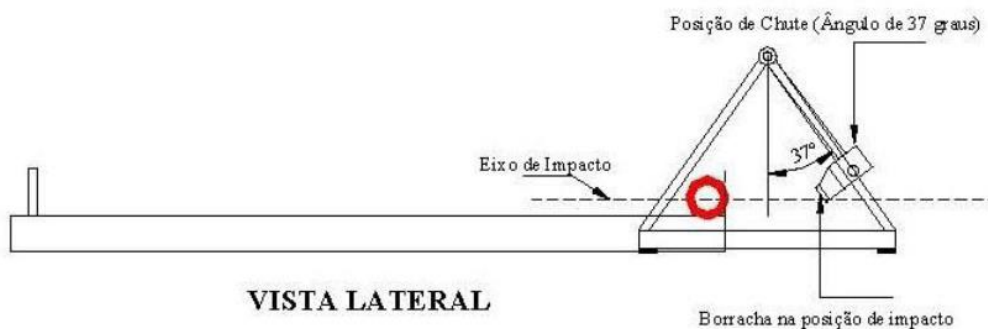
5.3.- Masa de la esfera

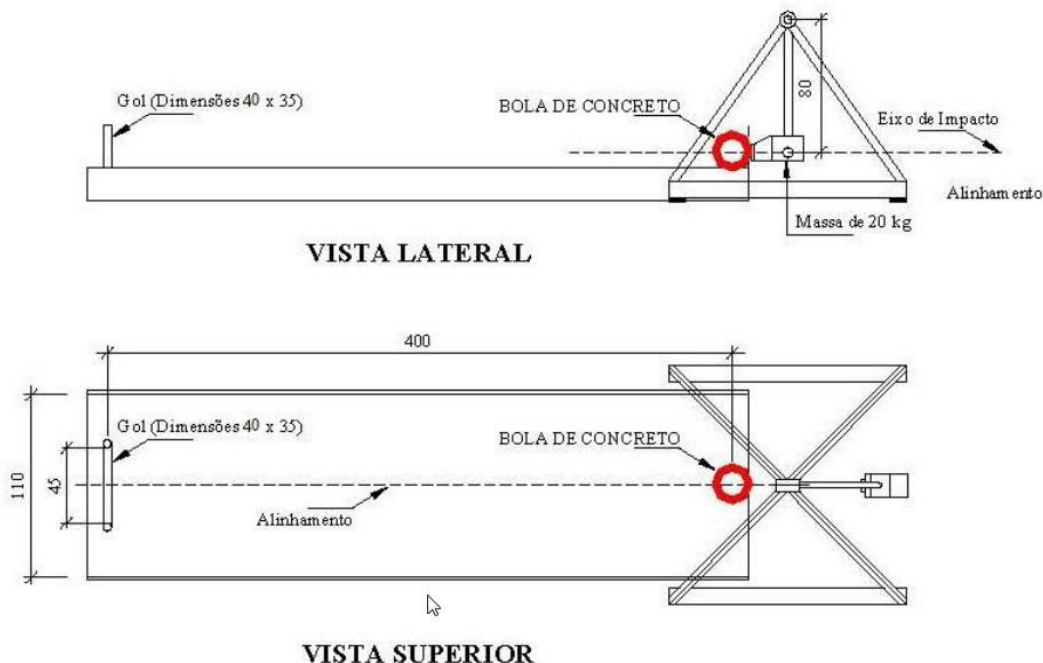
El peso de la esfera será evaluado con un coeficiente C2 como se detalla en la siguiente tabla y será determinado como el promedio de las 2 esferas con una precisión de 3 decimales.

<i>Masa [g]</i>	<i>Coeficiente C2</i>
Menor a 9000	1,00
de 9001 a 10000	0,75
de 10.001 a 11.000	0,50
mayor a 11.001	0,25

5.3.- Ensayo de impulso de la esfera.

Con el objetivo de proporcionar un mismo impulso a todas las esferas participantes, será utilizado un equipamiento para impulso que consiste en un péndulo de 20 kg de masa con un brazo de palanca de 80 cm, el cual se acciona para ser liberado con un ángulo de 37° antes de impactar con la esfera de hormigón. El dispositivo se puede ver en la Figura 2.





Para ensayar la uniformidad de la esfera y su capacidad de rodar siguiendo una trayectoria rectilínea, la esfera de hormigón será posicionada sobre la marca del punto del penal. Luego un impacto proveniente del equipamiento de impulsión, proporcionará un movimiento de la esfera a un arco de fútbol (con dimensiones de 40 x 35 cm), posicionado a 4 metros de distancia de la marca de salida de la esfera, en una pista plana. Para cada esfera, el equipo tendrá apenas una chance para intentar marcar el gol. Para medir el éxito en este aspecto será asignado un coeficiente (C3) de la siguiente forma:

<i>Ensayo Impulso</i>	<i>Coeficiente C3</i>
<i>Gol convertido</i>	<i>1,00</i>
<i>Gol errado</i>	<i>0,70</i>

Cada equipo designará un capitán para posicionar la esfera en el punto de impacto.

5.4.- Ensayo de Resistencia

Una de las esferas a elección de los participantes será ensayada a compresión, donde será registrada la máxima carga de ruptura (F), en kN. La velocidad de la prensa será de 4.5 kN/s. La esfera elegida para el ensayo a compresión será distinta a la evaluada para el gol.



9^{no}. CONCURSO NACIONAL
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
“CONCREBOL”



5.5.- Aspecto Estético

Previo a los ensayos descriptos en 5.3 y 5.4, la comisión organizadora del concurso invitará a los jurados del Concurso “OBJETO SUSTENTABLE” cuya función será evaluar aspectos estéticos de cada una de las esferas presentadas. Será evaluada la presentación y estética general, la uniformidad de color en cada esfera, la uniformidad entre las dos esferas del mismo equipo, la calidad de la terminación superficial, las manchas y/o defectos procedentes de la compactación o del agente desmoldante, etc. Para ponderar el coeficiente (C4) de este ítem se asignará el coeficiente $C4 = 1,00$ a las esferas del equipo mejor evaluado en el aspecto estético y con $C4 = 0,80$ al equipo, peor evaluado. Los equipos intermedios tendrán coeficientes $C4$ intermedios que serán calculados por interpolación lineal.

6.- Puntuación Final

La puntuación final (PF) que definirá el equipo ganador del concurso se calculará de la siguiente forma:

$$PF = \frac{2F}{4 \cdot \pi \cdot r^2} * (C1)*(C2)*(C3)*(C4)$$

Donde:

PF = Puntuación Final

F = Máxima fuerza registrada en el ensayo de compresión de la esfera [kN] – velocidad de carga 4.5 kN/s

r = Radio de la esfera, calculado según diámetro determinado conforme 5.2.-

$C1$ Coeficiente dimensional

$C2$ Coeficiente de masa

$C3$ Coeficiente de gol o impulso

$C4$ Coeficiente estético.

El valor de la puntuación final será calculado con una precisión de dos decimales.

7.- Criterio de desempate

En caso de empate en la puntuación final, el equipo ganador será el que haya presentado las esferas de menor masa.

8.- Entrega de las probetas

8.1.- Las esferas deberán ser entregadas el día miércoles 11 de septiembre de 2024 de 12 a 13 hs en el Laboratorio de Estructuras de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la



**9^{no}. CONCURSO NACIONAL
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
“CONCREBOL”**



Universidad Nacional de Córdoba. Sólo se recibirán aquellas esferas pertenecientes a grupos que hayan enviado oportunamente el formulario de inscripción.

9.- Entrega del formulario de inscripción.

9.1.- El formulario de inscripción (Anexo 1) se deberá enviar a la AATH vía correo electrónico **congresoath2024@gmail.com**. La fecha límite para la recepción del formulario es el 31 de agosto de 2024.

Cualquier consulta referida al concurso podrá efectuarse directamente por mail al correo electrónico **congresoath2024@gmail.com** con el asunto “Concurso”



9^{no}. CONCURSO NACIONAL
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
“CONCREBOL”



ANEXO 1

FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN

Datos Generales

Universidad y/o Facultad	
Nombre del Equipo	
Docente Responsable	
Nombre de la Cátedra	
Año de cursada	
Dirección Postal	
Email de contacto	
Teléfono de contacto	

Integrantes del Equipo

	Apellido y Nombres	Doc. Nac. Identidad	Fecha Nacimiento
1			
2			
3			
4			



9^{no}. CONCURSO NACIONAL
ASOCIACIÓN ARGENTINA
DE TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
“CONCREBOL”



ANEXO 2

MEMORIA TECNICA

Dosificación Utilizada

- Expresar la densidad del/de los agregado/s utilizado/s en condición saturada superficie seca.
- La suma de los volúmenes de los materiales empleados deberá totalizar 1 (un) metro cúbico.
- Indicar como se midió la consistencia.
- Indicar el peso unitario del hormigón y (en caso de poder determinarlo) el contenido de aire medido.
- Indicar como fue realizado el curado y la compactación de las probetas.
- Indicar toda aquella información que el grupo considere relevante.

	Material Utilizado	Densidad Relativa	Volumen [lts]	Dosificación [kg/m ³]
1				
2				
3				
4				
5				
6				
	Total		1000	

Notas y Comentarios

Firma del Profesor Responsable
Aclaración

Firma por la Universidad/Facultad
Aclaración