

## XVI CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL ACI – PERU

### CONCRETE BALL - 2017

#### BASES INTEGRADAS GENERALES – 30oct 2017

##### 1.- OBJETIVOS

- a. El ACI-PERU tiene como uno de sus objetivos principales el propiciar la participación estudiantil en sus actividades y eventos, estimulando la investigación aplicada, el desarrollo del conocimiento en el campo del concreto y alentar la creatividad, a través del presente concurso.
- b. Lograr construir una esfera de concreto con un diámetro sea de 200 mm  $\pm$  15 mm, que alcance una resistencia a la compresión determinada y que sea capaz de rodar en una trayectoria rectilínea.
- c. Este concurso pretende mostrar y ensayar dos destrezas de los participantes, primero el desarrollo de un método constructivo adecuado para la modulación establecida del espécimen y segundo, la elaboración de un diseño de mezcla para obtener una trabajabilidad óptima, mejor acomodo, una resistencia controlada de 25 MPa con un peso unitario limitado con una carga de rotura pronosticada.

##### 2.- PARTICIPANTES

- a. Podrán participar equipos de todas las Universidades del país con Facultades de Ingeniería Civil, Arquitectura o Minas, ó Institutos Tecnológicos con especialidades afines, no siendo requisito el que cuenten con Capítulo de Estudiantes del ACI.
- b. Cada Universidad o Instituto podrá participar con hasta seis (6) equipos constituidos por un máximo de 5 integrantes cada uno.
- c. Un estudiante no podrá ser miembro de dos equipos a la vez.
- d. Los integrantes de los equipos deberán ser alumnos regulares, no graduados al momento de la competencia.
- e. Cada equipo deberá contar con un profesor de la Facultad o Instituto como Asesor – Supervisor, pudiendo ser el mismo docente hasta para los tres equipos.
- f. El Asesor – Supervisor, será el responsable de que el(los) equipo(s) participante(s) cumplan estrictamente las reglas de la competencia, debiendo figurar su firma en los formatos y documentos oficiales en señal de conformidad.
- g. Las inscripciones tendrán un costo de S/. 40.00 nuevos soles por equipo, y se efectuarán llenando los datos requeridos en el Formato N°1 y remitiéndolas a las oficinas del ACI-PERU por medio digital ([contacto@aci-peru.org](mailto:contacto@aci-peru.org)) o en físico en la Av. Benavides N° 4887 Oficina 502 – Urb. Las Gardenias en el Distrito de Santiago de Surco, Lima, hasta el 15 de noviembre del 2017.
- h. El ACI-PERU entregará a los equipos que se inscriban una copia sellada de la ficha de inscripción en que asignará un número único correlativo de identificación en orden cronológico de inscripción.

### **3.- MATERIALES**

- a. Las esferas serán concreto simple y deberán elaborarse con cualquiera de los cementos Portland nacionales estándar o adicionados, que cumplan las normas ASTM C 150 ó ASTM C 595 ó ASTM C 1157.
- b. Ingredientes químicos adecuándose al ASTM C494 podrán ser usados. Pegamentos o similares aglutinantes, tales como epóxicos y otros polímeros, no están permitidos.
- c. Se podrá emplear cualquier tipo de agregado grueso o fino no metálico, zarandeado o triturado, con Tamaño Máximo Nominal no mayor de 1 1/2”.
- d. Para este concurso, no podrá emplearse ningún tipo de refuerzo adicional como acero corrugado o fibras.
- e. Se podrán emplear agregados naturales livianos, artificiales, etc. a criterio del equipo participante.

### **4.- CARACTERISTICAS DE LAS MEZCLAS EN ESTADO FRESCO**

- a. Sólo serán aceptables las mezclas con un revenimiento o slump tal que aseguren su aptitud para emplearse en la fabricación de las esferas de concreto.
- b. Los equipos decidirán libremente las proporciones de los materiales, sin embargo, deberán producir mezclas que permitan obtener esferas de concreto sin cangrejas, vacíos o defectos superficiales mas allá de los usuales.

### **5.- MOLDEO, IDENTIFICACION, CURADO Y EDAD DE ENSAYO DE LAS PROBETAS**

- a. Las esferas de concreto deberán moldearse monolíticamente no aceptándose el vaciado por partes unidas con epóxico u otro ligante. No deberán presentar orificios ni irregularidades superficiales.
- b. Los equipos podrán moldear la cantidad de esferas de concreto que consideren conveniente, debiendo presentar al concurso 2 esferas.
- c. Las esferas de concreto se identificarán con la siguiente nomenclatura establecida en 3 campos mediante una etiqueta o con un medio indeleble, sin cubrir toda la superficie:  
Primer Campo: Número correlativo asignado al equipo en la inscripción  
Segundo Campo: Número correlativo de identificación de la probeta (01 a 02)  
Ejemplo: 05-02 (Equipo N°5, probeta N°2).
- d. Se descalificarán las esferas que no cuenten con identificación en la recepción y/o que no cumplan con los requisitos establecidos en este punto.
- e. El curado de los especímenes deberá ser realizado a la presión atmosférica y a temperaturas que no excedan el punto de ebullición del agua. Se admite el empleo de pozas de curado y cuartos de curado húmedo con temperatura controlada.
- f. Los especímenes no podrán ser pintados o impregnados con ningún curador químico y/o recubrimiento que modifique el curado natural.

- g. Se define como edad de curado al periodo comprendido entre el moldeo de los testigos y la realización del ensayo en compresión, no debiendo tener menos de 14 días ni más de 28 días de edad.
- h. Las esferas se recepcionarán hasta el día del concurso, en el horario y lugar determinado previamente por el ACI Perú.
- i. Las esferas deberán ser entregadas personalmente por un delegado del equipo debidamente acreditado, no responsabilizándose el ACI por deficiencias de las esferas derivadas del medio y condiciones de transporte empleado por el equipo para su traslado, anotándose en la ficha de identificación las observaciones a que hubiera lugar.
- j. EL Concurso de llevará a cabo el **lunes 20 de noviembre del 2017 a las 09:00 am (tolerancia máxima de 15 minutos), durante el desarrollo de las actividades de la Concrete Week y XIII Convención Internacional ACI Perú, que se realizará en la ciudad del Cusco.** Oportunamente se indicará el lugar y mayor detalle del programa.
- k. Se podrán hacer consultas hasta 10 antes del concurso, enviándolas al correo: [contacto@aci-peru.org](mailto:contacto@aci-peru.org)

#### **6.- ESPECIMEN**

- a. Cada equipo deberá presentarse con 2 esferas de concreto a la competencia.
- b. Deberán ser esféricas y con un diámetro de 200 mm  $\pm$  15 mm.
- c. Las esferas de concreto deberán ser uniformes con la misma composición en toda su masa.
- d. Las esferas no deberán pesar más de 7.5 kg por esfera.
- e. Las esferas deberán tener una densidad limitada a 2,400 kg/m<sup>3</sup> máximo.
- f. No estará permitido cambiar los especímenes una vez que comience la competencia.

#### **7.- INFORMACION ADICIONAL REQUERIDA**

Todos los equipos participantes deberán adjuntar la siguiente información adicional al momento de la recepción de las esferas de concreto:

- i. Copia de la Ficha de Inscripción con el sello de conformidad del ACI-PERU (Formato N° 1)
- ii. Procedencia y características de los materiales empleados (Cemento, agua, arena, piedra, aditivos) y las proporciones del diseño de mezcla en peso/m<sup>3</sup> para condición seca de los agregados según lo requerido en el Formato N° 2.
- iii. Memoria Descriptiva breve que indique del proceso de elaboración (equipo empleado, técnica de ingreso y mezclado de materiales), muestreo, pruebas en estado fresco, moldeo, curado y precauciones de transporte de los testigos, con indicación de la norma aplicada en lo que corresponda. (Formato N° 3)
- iv. Nomenclatura de identificación de las esferas remitidas y declaración jurada de fiel cumplimiento de las bases firmada por los integrantes del equipo y el Asesor-Supervisor. (Formato N°4).

## **8.-CRITERIOS DE EVALUACION DE RESULTADOS**

- a. Se procederá a ensayar las dos esferas de cada equipo.
- b. Cada prueba será controlada por un grupo de jueces seleccionada por el ACI-Perú.
- c. Cada equipo deberá enviar dos esferas para la prueba de masa y diámetro.
- d. Las esferas individuales también deben marcarse con la máxima resistencia prevista (en MPa), que el equipo determina alcanzaría en un ensayo a compresión simple.
- e. Una de las dos esferas puede ser usadas para la fase de prueba de la competencia en base a la selección de los jueces. Si una esfera del equipo es descalificada durante ya sea la prueba de masa o diámetro, la esfera alternativa puede ponerse a prueba en las pruebas de masa y diámetro y la esfera alternativa será designada como “la esfera de prueba” sin embargo, una penalidad será aplicada por los jueces.
- g. Se define una categoría de evaluación: llamada **Categoría Global de Rendimiento de la esfera**

### **CATEGORIA GLOBAL DE RENDIMIENTO DE LA ESFERA**

#### **Masa (10% de la categoría de rendimientos de la esfera).**

Los jueces deberán pesar cada esfera para verificar que llega a la masa requerida establecida para estas reglas. La masa de cada esfera será determinada y documentada usando una escala escogida por los jueces. Todas las esferas serán pesadas usando la misma escala. La masa actual de la **concrete ball** es en Kilos será la puntuación de la prueba de masa llevada a la fase de evaluación de la competición. Si la esfera pesa más de 7.5 Kg, deberá ser descalificada. Si las dos esferas fallan la prueba de masa, el equipo será descalificado de la categoría de rendimiento de la competencia.

#### **Consistencia del diámetro (10% de la categoría de rendimientos de la esfera)**

Cada esfera que cumpla con la prueba de masa será medida a lo largo de 3 diferentes ejes arbitrarios seleccionados por los jueces para la determinación de consistencia de diámetro de la esfera de concreto establecidos en estas reglas. Tres diámetros específicos serán medidos y registrados (en milímetros) como el puntaje para la prueba de diámetro llevada a la fase de evaluación de la competición. Si cualquiera de los diámetros medidos de la **concrete ball** está fuera de los diámetros establecidos de 200 mm  $\pm$  15mm, la esfera será descalificada. Si las dos esferas fallan la prueba de consistencia de diámetro, el equipo será descalificado de la categoría de rendimiento de la competencia.

Un equipo no puede competir en la categoría de rendimiento a no ser que una de las esferas de prueba haya pasado las dos pruebas de masa y diámetro.

### Factores por diferencias en el diámetro medido

- Entre 185 – 197 mm → puntaje D medido x 0.75
- Entre 198 – 202 mm → puntaje D medido x 1.00
- Entre 203 – 215 mm → puntaje D medido x 0.75

Se usará el Diámetro promedio obtenido de los 3 valores medidos.

### Prueba del “gol” (40% de la Categoría del rendimiento de la bola)

Esta prueba se realizará con una de las 02 esferas de cada equipo.

La “canchita de futbol” (rampa y superficie plana) se proporcionará en la competición. Solo un miembro del equipo puede ser identificado como “Capitán del equipo”. El Capitán del equipo, sin la ayuda de ningún otro miembro del equipo, colocará la bola de prueba en la parte superior de una rampa en forma de V y la liberará en un carril plano, no engrasado, de superficie dura. La rampa tendrá aproximadamente 1220 mm de largo y se elevará 400 mm en un extremo para lograr una velocidad de bola razonable. La canchita de futbol (o campin) tendrá aproximadamente 700 mm de ancho y 3000 mm de largo.

Cada equipo tendrá 03 oportunidades de realizar esta prueba y el puntaje logrado será acumulativo. No habrá repetición.

Cada equipo deberá “rodar su esfera” y tratar de anotar el “gol” en el arco que se encontrará en la parte final del campin. El puntaje del equipo al final de esta categoría para el juego serán los “goles” anotados que serán llevados a la fase de evaluación de puntos de la competencia, pudiendo lograr un puntaje máximo de 3.00 en esta categoría.

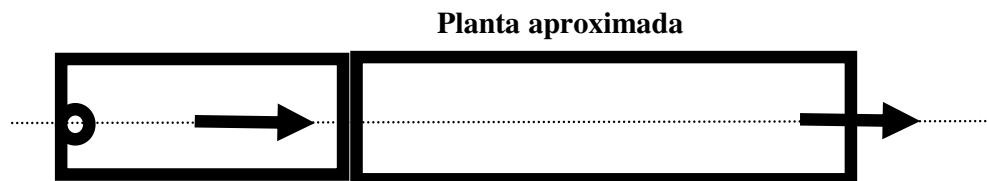
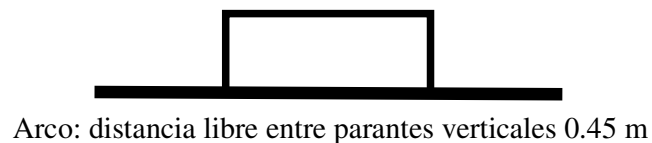
La rampa inclinada será usada para hacer rodar libremente la esfera. Bajo ninguna circunstancia la esfera deberá lanzarse, arrojarse o impulsada por rampa directamente al arco. Si la esfera rueda fuera del lado del campin antes de llegar al arco, se considera un disparo no efectivo y no anotará ningún punto. Una vez que se libera la **concrete ball** y empieza su descenso por la pendiente, la esfera no puede ser perseguida después o interrumpida cuando está rodando. Los jueces serán responsables por registrar los goles anotados de cada equipo. Prácticas de rodadas no serán dadas a ningún equipo o individual antes de la prueba.

En el otro extremo, se fijará un arco de 45 cm libres entre parantes verticales. La esfera deberá traspasar la línea de separación entre parantes para ser considerado “gol”

Cualquier rodada de práctica en el equipo del ACI será resultado en la descalificación del equipo.



Rampa metálica L=1.20m Superficie plana de rodadura 3.00 m Arco



Rampa metálica y Superficie plana de rodadura Ancho 0.70 m

### **Prueba de resistencia a compresión controlada y carga pronosticada (40% de la Categoría del rendimiento de la bola)**

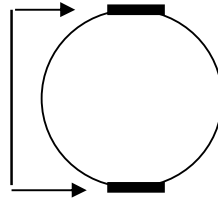
Esta prueba tiene 02 componentes: Resistencia alcanzada (10%) y Carga de Rotura pronosticada (30%).

Antes de la competencia, el equipo deberá identificar las esferas con la máxima carga de rotura a compresión que se supone debe arrojar la esfera (en Kilos- Kg). Si la carga de rotura predicha no es identificada antes de la aplicación del ensayo a compresión simple, la esfera será descalificada. Solo las esferas calificadas serán probadas y seleccionadas al azar por los jueces. La esfera de prueba será probada en un aparato de ensayo de compresión. La carga se aplicará hasta llegar a la resistencia controlada de 25 MPa. y/o hasta que la esfera falle.

Estos 2 valores, resistencia a la compresión obtenida y carga de rotura real, son las puntuaciones de prueba de resistencia controlada y carga pronosticada que se llevarán a la fase de evaluación de la competencia.

Para garantizar la transmisión adecuada de las cargas en compresión, se colocarán entre las superficies de contacto (prensa-esfera de concreto), 2 planchas cuadradas de triplay de 1" de lado y 1/8" de espesor.

Planchas de triplay de 1"x1"



Para este concurso, la resistencia a la compresión alcanzada,  $R_a$ , se determinará dividiendo la carga de rotura entre el área de las planchas de apoyo (1" x 1").

### **Peso relativo por Resistencia a la Compresión alcanzada (10%)**

Si : Resistencia alcanzada (MPa)\* / Resistencia Controlada ( $f'_c$  25 MPa)

- Menos de 94.99% → puntaje  $R_a/25 \times 0.50$
- Entre 95% y 98.99% → puntaje  $R_a/25 \times 0.75$
- Entre 99% y 100% → puntaje  $R_a/25 \times 1.00$
- Mayor de 100% → puntaje  $R_a/25 \times 0.75$

(\*) valor redondeado al entero superior si es mayor a 0.5 o al entero inferior si es menor a 0.5

### **Peso relativo por Carga de Rotura Pronosticada (30%)**

Carga de rotura pronosticada  $C_p$  (Kg) / Carga de rotura real- $C_r$  (Kg)

- Menos de 95.00% → puntaje  $C_p/C_r \times 4.00$
- Entre 95% y 103.00% → puntaje  $C_p/C_r \times 20.00$
- Mayor de 103% → puntaje  $C_p/C_r \times 2.00$

## **9.- PUNTUACIÓN FINAL**

a. La puntuación final, será determinada de la siguiente forma:

$$Pf = 10\% \times (M/7.5) \times 10 + 10\% \times (D \times \text{factor}) + 40\% \times (G \times 3) + 10\% \times (Ra/25 \times \text{factor}) + 30\% \times (Cp/Cr \times \text{factor})$$

<b>Pf</b>	= Puntaje final
<b>M</b>	= Masa (en kilos)
<b>D</b>	= Diámetro promedio (en milímetros)
<b>G</b>	= Número de goles anotados
<b>Ra</b>	= Resistencia a la compresión alcanzada (en Mpa)
<b>Cp</b>	= Carga de rotura pronosticada (en Kilos)
<b>Cr</b>	= Carga de rotura real (en Kilos)
$\pi$	= pi ( 3.1416.....)

- b. Se establecerá como resultado final por equipo la sumatoria de los puntajes individuales obtenidas de cada esfera por grupo participante, de acuerdo a la fórmula anterior.
- c. El equipo ganador será el que obtenga el máximo puntaje.
- d. Se adjunta a la presente Base una simulación de resultados y puntajes.

## **10.- CRITERIO PARA UN DESEMPATE**

- a. En caso de empate en la puntuación final, se calificará la menor dispersión del puntaje final, otorgándole un punto extra al equipo que lo tenga.

## **11.- PREMIOS**

- a. Se considerará Primero, Segundo y Tercer puesto que se harán acreedores a los siguientes premios:

**Tabla de premios**

<b>PUESTO Nº</b>	<b>TROFEO</b>	<b>NUEVOS SOLES</b>	<b>MEMBRESÍA ACI</b>
1	ACI-PERU ORO	1,000	1 AÑO
2	ACI-PERU PLATA	750	1 AÑO
3	ACI-PERU BRONCE	500	1 AÑO

El equipo ganador del Puesto 1 obtendrá un premio especial establecido por el ACI Internacional y que será comunicado oportunamente.

## **11.- JURADO CALIFICADOR**

- a. El Jurado calificador estará integrado 03 miembros elegidos por el ACI Perú



- b. El Jurado calificador será la única autoridad que evaluará el cumplimiento de las bases del concurso y se pronunciará sobre los resultados, siendo sus decisiones inapelables.
- c. El Jurado designará el miembro o miembros que inspeccionarán y supervisarán el ensayo de las probetas en la oportunidad que se realicen.
- d. Si el Jurado encontrara evidencias de incumplimiento doloso de las bases del concurso en cualquiera de los items especificados (materiales, slump, moldeo, curado, edad de ensayo, etc.) antes, durante o luego de efectuados las pruebas y/o ensayos, procederá a descalificar al equipo involucrado, quedando todos sus integrantes y el asesor inhabilitados para participar en certámenes futuros.
- e. Dependiendo de la cantidad de equipos, el Jurado podrá modificar las Bases, por consenso, para acelerar la participación de todos los equipos. Asimismo, ante cualquier duda o criterio surgido por la interpretación de estas Bases, podrá asumir un criterio por consenso final, que busque lograr la equidad de condiciones entre todos los participantes.

Lima, octubre 2017.

**XV CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL  
CONCRETO ACI-PERU**

**TROFEO ACI-PERU - 2017**

**FICHA DE INSCRIPCIÓN**  
(Formato N°1)

**NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN/FACULTAD :**

.....

**DATOS DEL PROFESOR ASESOR-SUPERVISOR DEL EQUIPO**

**NOMBRE :** ..... **DNI :** .....

**DIRECCIÓN :** .....

**TELÉFONO :** ..... **Email :** .....

**DATOS DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO**

Nº	Nombre	Dirección	Teléfono	Email	DNI ó Código Alumno
1					
2					
3					
4					
5					

Los abajo firmantes declaramos que conocemos las bases del concurso y nos comprometemos a su cumplimiento.

.....  
**Profesor Asesor-Supervisor**

.....  
**Estudiante 1**

.....  
**Estudiante 2**

.....  
**Estudiante 3**

.....  
**Estudiante 4**

.....  
**Estudiante 5**

**FECHA :** ...../...../.....

**Nº DE IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO :** .....  
( Dejar en blanco para ser llenado por ACI-PERU)

**CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL  
CONCRETO ACI-PERU**

**TROFEO ACI-PERU - 2017**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y PROPORCIONES DEL DISEÑO DE MEZCLA**  
(Formato N°2)

Llenar a máquina o con letra de imprenta en lo aplicable. Se han considerado hasta 4 opciones de agregados y aditivos sólo para tener un formato referencial amplio, debiendo cada equipo definir las que considere conveniente emplear en su mezcla.

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO : .....

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS**

MATERIAL	IDENTIFICACIÓN/ TIPO/MARCA	PROCEDENCIA/ FABRICANTE/ CANTERA	PESO ESPECIFICO SECO EN KG/M3	TAMAÑO MAXIMO	MODULO DE FINEZA
Cemento					
Agua					
Agregado 1					
Agregado 2					
Agregado 3					
Agregado 4					
Aditivo 1					
Aditivo 2					
Aditivo 3					
Aditivo 4					

**PROPORCIONES DEL DISEÑO DE MEZCLA EN PESO POR M3 DE CONCRETO PARA CONDICION SECA DE LOS AGREGADOS, UTILIZADO PARA ELABORAR LAS PROBETAS**

ELEMENTO	PESO EN KG/M3	VOLUMEN ABSOLUTO EN M3/M3
CEMENTO		
AGUA		
AIRE		
AGREGADO 1		
AGREGADO 2		
AGREGADO 3		
AGREGADO 4		
ADITIVO 1		
ADITIVO 2		
ADITIVO 3		
ADITIVO 4		
TOTAL		

SLUMP DE LA MEZCLA: ..... FECHA DE VACIADO : ...../...../.....

METODO DE CURADO : ..... TEMPERATURA DE CURADO : .....

.....  
Firma de Profesor Asesor-Supervisor

.....  
Firma Estudiante representante del equipo

**XVI CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL  
CONCRETO ACI-PERU**

**TROFEO ACI-PERU - 2017**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**  
(Formato N°3)

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO : .....

ELABORACION DEL CONCRETO :

MUESTREO Y CONTROL DE LA MEZCLA EN ESTADO FRESCO:

MOLDEO Y CURADO DE LAS ESFERERA DE CONCRETO :

PRECAUCIONES EN EL TRANSPORTE :

.....  
Firma de Profesor Asesor-Supervisor

.....  
Firma Estudiante representante del equipo

**XVI CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL  
CONCRETO ACI-PERU**

**TROFEO ACI-PERU - 2017**

**DECLARACIÓN JURADA**  
(Formato 4)

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO : .....
-----------------------------------

Los abajo firmantes declaramos que las probetas presentadas al concurso y que identificamos a continuación han sido elaboradas, moldeadas y curadas en estricto cumplimiento de las bases del concurso.

**IDENTIFICACIÓN DE LAS ESFERAS DE CONCRETO**

PROBETA	1	2
IDENTIFICACIÓN		

INTEGRANTE DEL EQUIPO	NOMBRE	FIRMA
Profesor Asesor-Supervisor		
Estudiante 1		
Estudiante 2		
Estudiante 3		
Estudiante 4		
Estudiante 5		

**FECHA DE ENTREGA DE LAS ESFERAS DE CONCRETO :** ...../...../.....

**OBSERVACIONES DEL ACI-PERU EN LA RECEPCIÓN DE LAS ESFERAS DE CONCRETO:**

.....

.....

.....