

## XVII CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL

### ACI-PERU CONCRETE BALL - 2019

#### BASES GENERALES

##### 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 carga máxima aplicada 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 que cumpla con las condiciones a evaluar.

##### 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 3 equipos constituidos por un máximo de 5 integrantes cada uno.
- c. Un estudiante no podrá ser miembro de dos o más 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, no pudiendo asesorar o supervisar a dos o más equipos a la vez.
- 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 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)). Hasta el 8 de NOVIEMBRE. **Banco de Crédito del Perú – Cuenta Corriente:**

Número de Cuenta

**193-0025693-0-24**

Código de Cuenta Interbancaria

**00219300002569302419**

- 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 de concreto que cumplan con lo especificado en las bases y deberán elaborarse con cualquiera de los cementos Portland nacionales estándar o adicionados, que cumplan las normas ASTM C150 ó ASTM C595 ó ASTM C1157.
- b. Ingredientes químicos deben de adecuarse a la norma ASTM C494, ASTM C1017 o ASTM C260 para poder ser utilizados. Pegamentos o similares aglutinantes, tales como epóxidos 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. Se podrán utilizar fibras con un largo máximo de 60 mm echas de acero, vidrio, materiales sintéticos o naturales como se describe en ACI 544.1R. La fibra se puede usar en cualquier dosificación según criterio de diseño del grupo participante. Otro tipo de refuerzo no está permitido en la competencia.
- e. El EPS (Poliestireno Expandido) es considerado relleno que puede ser utilizado como parte de la mezcla o como núcleo.
- f. Se podrán utilizar adiciones minerales mencionadas en ASTM C989, ASTM C618 o ASTM C1240.

### **4.- ESPECIMEN Y CURADO**

- a. Cada equipo deberá presentarse con 2 esferas de concreto a la competencia. Las esferas no deben de presentar imperfecciones superficiales más allá de las habituales.
- b. Deberán ser esféricas y con un diámetro de 200 mm  $\pm$  15 mm. Al menos una esfera debe de cumplir con este parámetro, continuando en competencia la esfera que cumpla con las medidas correspondientes. Si ambas esferas no cumplen con las medidas establecidas el equipo quedara descalificado. Para la determinación de eliminación se considerará como medida descalificatoria a uno de los tres diámetros medidos en la prueba, es decir si uno de los tres diámetros se encuentra fuera del rango se considerara como factor de descalificación.
- c. Las esferas de concreto pueden ser uniformes con la misma composición en toda su masa o con un núcleo central como relleno. Las esferas con núcleo no deben de presentar concretos con densidades mayores a 2,400 kg/m<sup>3</sup>. También, no estará permitido ningún tipo de epóxido u otro ligante para unir partes de la esfera.
- d. Las esferas no deberán pesar más de 5.5 kg por esfera. Al menos una esfera debe de cumplir con el peso indicado, continuando en competencia la esfera que cumpla con este parámetro. Cabe recalcar que dicha esfera deberá haber calificado anteriormente en medida de diámetro. Si ambas esferas que anteriormente calificaron en diámetro, pero no cumplen con la masa el quipo quedara descalificado.
- e. No estará permitido cambiar los especímenes una vez que comience la competencia. Los jueces definirán que esfera será sometida a la prueba de “gol” o carga.

- f. El curado será a presión atmosférica. La temperatura de curado no deberá exceder el punto de ebullición del agua. Se permite el uso de una sala de curado húmedo estándar.
- g. El tiempo de curado de esferas no deberá de ser mayor a 120 días.

## **5.- IDENTIFICACION Y RECEPCION**

- a. Los equipos podrán moldear la cantidad de esferas de concreto que consideren conveniente, debiendo presentar al concurso 2 esferas.
- b. Se recepcionará las esferas el día del concurso con un tiempo prudente previo al inicio del evento, el organizador emitirá un cronograma de recepción días previos al evento.
- c. Debido a la aplicación de cargas la codificación que se mencionara en las líneas siguientes debe de realizarse en el área donde no interfiera con los puntos de aplicación de cargas.
- d. Las esferas de concreto se identificarán con la siguiente nomenclatura establecida en 3 campos mediante una etiqueta o con un medio indeleble:
  - Primer Campo: Número correlativo asignado al equipo en la inscripción
  - Segundo Campo: Número correlativo de identificación de la esfera (01 a 02) Ejemplo: 05-02 (Equipo N°5, esfera N°2).
- e. El jurado definirá que esfera será utilizada para la prueba de carga o “gol”.
- f. 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.
- g. EL Concurso se llevará a cabo el **13 de Noviembre en:**
  - Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola
  - Laboratorio de Ingeniería, ubicado en su campus Pachacamác

## **6.- EVALUACION DE INFORME, PUNTUALIDAD Y COMPORTAMIENTO PROFESIONAL**

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

- 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 Kg/m<sup>3</sup> para condición seca de los agregados según lo requerido en el Formato N° 2.
- iii. La estructura del informe será de acuerdo a los establecido en el Formato N°3), el informe debe de ser en PDF incluyendo fotos del procedimiento de elaboración del concreto, vaciado de esfera y materiales utilizados, el informe no deberá ser de más de 3 hojas y los Formatos N°1,2,4 y caratula no son considerados como parte del informe.
- 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).
- v. No cumplir con la fecha establecida de entrega de información será acreedor a un puntaje “cero” en esta calificación.
- vi. Los jueces calificaran el día del evento puntualidad en la recepción de

esferas y comportamiento profesional en el desarrollo de ensayos. Un mal comportamiento o tardanza será penalizado en esta calificación.  
vii. Esta categoría está calificada por los siguientes puntajes y formula:

	INFORME	PROFESIONALISMO
REGULAR	5	5
BUENO	8	8
EXCELENTE	10	10

Cuadro de puntuación

$$PT0 = \left( \frac{NOTA DE INFORME + NOTA DE PROFESIONALISMO}{20} \right) \times 10$$

## **7.-CRITERIOS DE EVALUACION DE DESEMPEÑO**

- Se procederá a ensayar las dos esferas de cada equipo.
- Cada prueba será controlada por un grupo de jueces seleccionada por el ACI-Perú.
- 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 gol y carga, la esfera alternativa será designada como “la esfera de prueba” sin embargo, una penalidad será aplicada por los jueces, obteniendo solo un 90% de su puntaje final obtenido. Este puntaje será llamado “Puntaje Final Corregido”.

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

#### **Consistencia del diámetro (15% de la categoría de rendimientos de la esfera)**

Cada esfera 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 ± 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.

Se calificará con la siguiente fórmula:

$$PT02 = \left( 1 - \frac{DMayor - Dmenor}{DMayor} \right) \times 15$$

**Masa (15% de la categoría de rendimientos de la esfera).**

Los jueces deberán pesar cada esfera que haya cumplido con la consistencia del diámetro para verificar que cumple con 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 5.5 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, aunque hayan cumplido satisfactoriamente la consistencia del diámetro.

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.

$$PT03 = \left( \frac{\text{PROMEDIO DE MASA DE LAS DOS ESFERAS}}{5.5} \right) \times 15$$

**Prueba del “gol” (30% de la Categoría del rendimiento de la bola)**

Esta prueba se realizará con una de las 02 esferas que será seleccionada

por los jurados al momento de la recepción de esferas.

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 04 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 una calificación

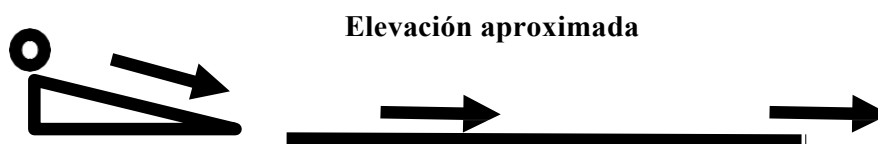
que estará regida por la siguiente formula.

$$PT04 = \left( \frac{NUMERO DE GOLES}{4} \right) \times 30$$

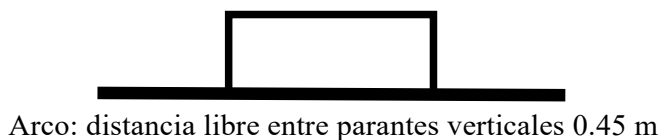
La rampa inclinada será usada para hacer rodar la esfera. Bajo ninguna circunstancia la esfera deberá lanzarse, arrojarse o impulsada por rampa directamente al arco, los jueces definirán una sanción si estas acciones sucedieran al momento de hacer rodar la esfera. Si la esfera rueda fuera del lado del 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"

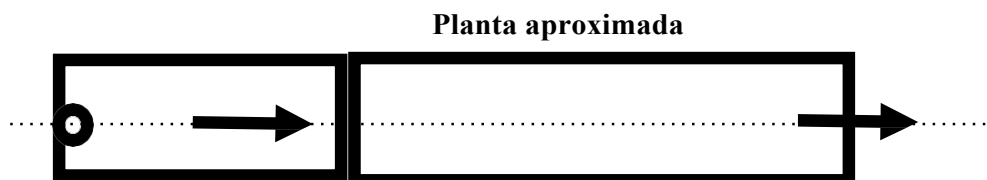
Cualquier rodada de práctica en el equipo del ACI será resultado en la descalificación del equipo.



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



Arco: distancia libre entre parantes verticales 0.45 m



Rampa metálica y Superficie plana de rodadura Ancho 0.70 m

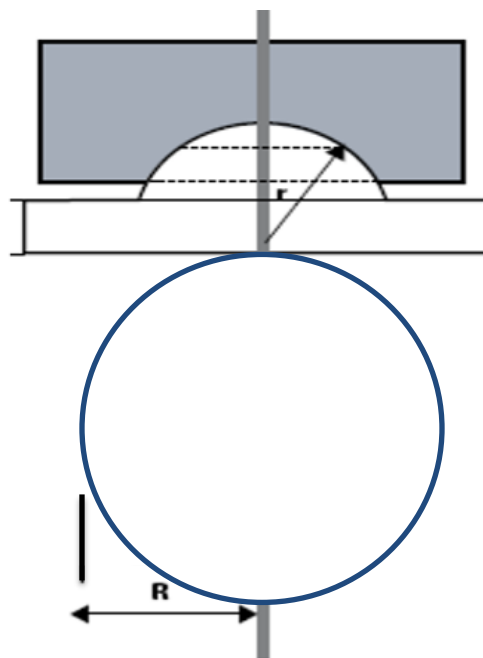
### Prueba de Carga Máxima (30% de la Categoría del rendimiento de la bola)

El ensayo se realizara con una de las 2 esferas que fue seleccionada por los jurados al momento de la recepción.

La esfera será probada en una prensa para ensayo de compresión. La carga se aplicará hasta que la esfera falle totalmente y la prensa no registre más carga. La escala, unidades de medida y velocidad de aplicación de la carga será determinada por los jueces. Para obtener el puntaje de esta categoría se reemplazara en la formula siguiente:

$$PT05 = \left( \frac{CARGA\ OBTENIDA\ POR\ EL\ EQUIPO}{CARGA\ MAXIMA\ OBTENIDA\ DENTRO\ DE\ TODOS\ LOS\ EQUIPOS} \right) \times 30$$

La transmisión de carga se hará directamente de la prensa a la esfera tal como se ejemplifica en la imagen de detalle de aplicación de carga. Un representante del grupo será el encargado de dar el visto bueno de la posición de aplicación de la carga, el ACI no se hace responsable de las imperfecciones en la esfera que dificulten la correcta aplicación de la carga. Como se mencionó líneas anteriores los puntos de aplicación de la carga no deben de interferir con las zonas de identificación de esferas.



Detalle de aplicación de carga a esfera

## **9.- PUNTUACIÓN FINAL**

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

$$PF = PT01+PT02+PT03+PT04+PT05$$

**PF** = Puntaje final  
**PT01** = Puntaje de informe y profesionalismos  
**PT02** = Puntaje de Consistencia de diámetro  
**PT03** = Puntaje de Consistencia de Masa  
**PT04** = Puntaje de Prueba de Gol  
**PT05** = Puntaje de Prueba de Carga

- b. Si clasificara solo una de las dos esferas para ambas pruebas de gol y carga. El puntaje final recibirá una sanción del 10% que se ejemplifica por la siguiente formula

$$PFC = PF \times \left(\frac{90}{100}\right)$$

**PF** = Puntaje final  
**PFC** = Puntaje final corregido

- c. El equipo ganador será el que obtenga el máximo puntaje.

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

- a. En caso de empate en la puntuación final y puntuación final corregida, se procederá a dar como ganador al que haya obtenido mayor carga.
- b. Luego de haber analizado la mayor carga y seguir presentándose un empate se declarara como ganador al grupo que haya enviado primero sus reportes al ACI.

## **11.- PREMIOS**

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

**Tabla de premios**

<b>PUESTO N°</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. 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.
- d. Dependiendo de la cantidad de equipos, el Jurado podrá modificar las Bases, por consenso, para acelerar la participación de todos los equipos.

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

**TROFEO ACI-PERU - 2019**

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

**NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN/FACULTAD :**

.....

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

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

**DIRECCIÓN :** .....

**TELEFONO :** ..... **Email :** .....

**DATOS DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO**

N°	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**

**N° DE IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO :** .....  
( Dejar en blanco para ser llenado por ACI-PERU )

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

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

**TROFEO ACI-PERU - 2019**

**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 : .....

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

**TROFEO ACI-PERU - 2019**

**ESTRUCTURA DE INFORME**  
(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:

APLICACIÓN DE DISEÑO A NIVEL INDUSTRIAL:

**XVII CONCURSO NACIONAL ESTUDIANTIL  
DEL CONCRETO ACI-PERU**

**TROFEO ACI-PERU - 2019**

**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:

.....

.....

.....