

## Hormigón - Refrentado de probetas

### Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

La norma NCh1172, ha sido preparada por la División de Normas del Instituto Nacional de Normalización sobre la base de un documento elaborado por el Centro Tecnológico del Hormigón y en su estudio participaron los organismos y las personas naturales siguientes:

Astilleros y Maestranzas de la Armada, ASMAR  
Cemento Bío-Bío S.A.  
Cemento INACESA

Cemento MELON S.A., Departamento de Relaciones  
Técnicas  
Cemento POLPAICO, Departamento de Asesoría Técnica  
Centro de Estudios, Medición y Certificación de  
Calidad, CESMEC  
Empresa Nacional del Petróleo, ENAP, Departamento  
Nacional de Construcción

Instituto Nacional de Normalización, INN  
Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, Depto. de  
Normalización

José Alfredo Reyes A.  
Ciro Ríos G.  
Edith Arribada O.  
Jaime Faúndez S.  
Guillermo Larraín P.  
Claudio Poblete P.

Armando Soto O.  
Patricio Downey A.

Patricio Donoso R.

Mario Merino J.  
José Solorza A.  
Alfredo Cifuentes S.

Iván Tironi E.

NCh1172

Ministerio de Obras Públicas, Dirección de  
Arquitectura

Ministerio de Obras Públicas, Dirección de  
Obras Sanitarias  
Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Vialidad

Ministerio de Obras Públicas, Dirección General  
del Metro  
SIKA S.A.

Sociedad Industrial Pizarreño S.A.  
Universidad Católica de Chile  
Universidad Católica de Chile, Depto. de Investigaciones  
Científicas y Tecnológicas, DICTUC  
Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de  
Ingeniería  
Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de  
Construcción Civil  
Universidad de Chile, Instituto de Investigaciones  
y Ensayes de Materiales, IDIEM  
Universidad del Norte

Universidad Técnica del Estado, Depto.  
Obras Civiles

Universidad Técnica del Estado, Sede la Serena, Depto.  
de Construcción Civil  
Universidad Técnica del Estado, Sede Temuco, Depto.  
de Construcción Civil  
Universidad Técnica del Estado, Sede Valdivia, Depto.  
de Construcción Civil

Universidad Técnica Federico Santa María

Alfonso Adrover A.  
Jaime Ramos V.

José Petit V.  
Pedro A. Alvarez N.  
Jorge Salgado A.  
Leopoldo Lorenzini T.

Juan A. Vilches R.  
José Charó Ch.  
Jorge Montegu S.  
Eduardo Valenzuela L.  
Guido Concha G.

Sergio Rojas I.

Barham Madain A.

Fernando Bonhomme C.

Juan Egaña R.  
Oscar Serrano T.  
Nuria A. Alsina J.

Gerardo M. Silva Ch.  
Carmen Norambuena P.

Mario Aguilera L.

Orlando Fernández M.

Hernán Arnés V.  
Osvaldo Rybertt M.  
Pablo Jorquera D.  
Ricardo Mecklemburg W.

Esta norma se estudió para complementar el conjunto de documentos relativos a ensayos mecánicos del hormigón, en particular los procedimientos de confección de probetas.

Esta norma concuerda en parte con la norma *American Society for testing and materials ASTM C 617-73, Capping cylindrical concrete specimens.*

Esta norma ha sido aprobada por el H. Consejo del Instituto Nacional de Normalización, en sesión efectuada el 07 de Julio de 1978.

Esta norma ha sido declarada Norma Oficial de la República de Chile, por Decreto N°550 de fecha 10 de Agosto de 1978 del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo.

## Hormigón - Refrentado de probetas

### 1 Alcance y campo de aplicación

1.1 Esta norma establece los procedimientos para refrentar probetas de hormigón destinadas a ensayos de compresión y tracción.

1.2 Esta norma se aplica a aquellas probetas cuyas superficies de contacto con las prensas de ensayo no cumplan con los requisitos de planeidad y/o paralelismo entre caras especificados en NCh1017, NCh1038 y NCh1171 según corresponda.

1.3 Esta norma se aplica a probetas cúbicas, cilíndricas o prismáticas, tanto moldeadas en hormigón fresco como a testigos extraídos del hormigón endurecido.

### 2 Referencias

NCh144	Ensayos físicos del yeso calcinado.
NCh148	Cemento - Terminología, clasificación y especificaciones generales.
NCh151	Cemento - Método de determinación de la consistencia normal.
NCh158	Cemento - Ensayo de flexión y compresión de morteros de cemento.
NCh163	Aridos para morteros y hormigones - Requisitos generales.
NCh170	Hormigón - Requisitos generales.
NCh1017	Hormigón - Confección y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y tracción.
NCh1038	Hormigón - Ensayo de tracción por flexión.
NCh1171	Hormigón - Extracción de probetas testigo del hormigón endurecido.

### 3 Terminología

**3.1 superficies de carga:** superficies de las probetas de hormigón que están en contacto con las piezas de apoyo y carga de la prensa durante el ensayo.

**3.2 refrentado:** procedimiento de aplicación y moldeo de la capa de refrentado sobre una superficie de carga en una probeta de hormigón, destinado a corregir defectos de planeidad y/o paralelismo entre caras con el fin de obtener la mejor coincidencia posible con las piezas de apoyo y carga de la prensa de ensayo y una distribución uniforme de tensiones durante la aplicación de la carga.

**3.3 capa de refrentado:** capa de material aplicado y moldeado que recubre una superficie de carga en una probeta de hormigón.

## 4 Aparatos

**4.1 Placas,** que sean de metal, vidrio, o cualquier otro material rígido, no absorbente, químicamente inerte con los componentes del material de refrentado y deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) su superficie de contacto debe ser plana con una tolerancia de planeidad de 0,05 mm en 100 x 100 mm, medida por lo menos en tres direcciones con un ángulo de 45° entre sí;
- b) su largo y su ancho deben superar en 30 mm o más a las mismas dimensiones de la superficie a refrentar;
- c) el espesor de las placas de metal debe ser igual o mayor que 8 mm y el de las de vidrio será igual o mayor que 6 mm;
- d) si se requiere un rebaje en las placas metálicas, el espesor de la placa en la zona rebajada debe ser igual o mayor que 8 mm y el rebaje será menor o igual que 8 mm.

### 4.2 Dispositivos para refrentar cilindros para ensayo de compresión

**4.2.1 Aparato vertical** (ver figura 2), compuesto por una base provista de una placa horizontal con un rebaje circular rectificado y un perfil metálico u otro dispositivo de alineación vertical que permita asegurar la perpendicularidad del eje de la probeta.

**4.2.2 Anillos metálicos,** ajustables a los extremos del cilindro y que se emplean en conjunto con una placa.

**4.2.3 Aparato horizontal** (ver figura 1), compuesto por una base de apoyo para colocar la probeta horizontalmente y un par de placas paralelas dispuestas verticalmente en ambos extremos. Las placas deben estar provistas de mordazas a fin de ajustarse a ambos extremos de la probeta y conformar un molde que se pueda rellenar por vaciado.

**4.3 Dispositivo para refrentar cubos para ensayo de compresión,** compuesto por un juego de cuatro perfiles de acero de sección cuadrada de 25 x 25 mm y 250 mm de longitud, y que se emplean en conjunto con una placa.

**4.4 Dispositivo para refrentar testigos para ensayo de tracción por hendimiento** (ver figura 3). Molde acanalado compuesto o por una plancha metálica curva con la forma de un tercio de la pared de un cilindro y una base de apoyo que permita mantenerla firmemente en posición horizontal.

#### **4.5 Otros dispositivos**

Se acepta el empleo de otros dispositivos similares que permitan obtener capas de refrentado que cumplan con el punto 5.

#### **4.6 Aparatos para fusión de mezcla de azufre**

**4.6.1 Recipiente**, de metal o recubierto con un material inerte con el azufre fundido. Debe estar provisto con control automático de temperatura.

**4.6.2 Cucharón**, o similar, de metal o recubierto con un material inerte con el azufre fundido. Su capacidad debe corresponder al volumen de material a emplear en una capa de refrentado.

**4.6.3 Sistema de ventilación**, campana con extractor de aire para eliminar los gases de la fusión.

### **5 Requisitos de la capa de refrentado**

#### **5.1 Forma**

Su superficie de carga debe ser plana, con una tolerancia de 0,05 mm en 100 x 100 mm medida por lo menos en tres direcciones con un ángulo de 45° entre sí y perpendicular al eje vertical de la probeta en posición de ensayo. Se tolera una desviación máxima equivalente a una pendiente de 1 mm en 200 mm.

#### **5.2 Superficie**

**5.2.1** En las probetas para ensayo de compresión debe ser igual o ligeramente mayor a la superficie de carga sin sobrepasar los bordes de la probeta en más de 3 mm.

**5.2.2** En las probetas para ensayo de tracción por flexión o por hendimiento, en que las superficies de carga corresponden a una línea, deben tener una longitud igual o ligeramente mayor a dicha línea sin sobrepasar los bordes de la probeta en más de 3 mm y un ancho de  $20 \pm 5$  mm.

#### **5.3 Material**

Debe desarrollar una resistencia a compresión mayor que la prevista para la probeta en el momento del ensayo e igual o mayor que  $35 \text{ N/mm}^2$  ( $\approx 350 \text{ kgf/cm}^2$ ).

NOTA - Se recomienda determinar las curvas edad/resistencia de cada tipo de material, a fin de establecer los plazos mínimos entre la aplicación del refrentado y el ensayo.

NCh1172

## 5.4 Espesor

Será menor a 5 mm.

NOTA - Se recomienda moldear la capa de refrentado tan delgada como sea posible. En general es aconsejable un espesor de aproximadamente 3 mm.

## 6 Refrentado de probetas recién moldeadas

Es aplicable a probetas cilíndricas para ensayos a compresión y debe efectuarse de acuerdo con uno de los dos procedimientos siguientes:

### 6.1 Procedimiento con pasta de cemento

#### 6.1.1 Preparación del material

Elaborar una pasta pura de cemento de alta resistencia de acuerdo con NCh148 y con una consistencia plástica, de preferencia normal de acuerdo con NCh151.

#### 6.1.2 Colocación

- a) Untar las placas de refrentado con una capa delgada de aceite mineral o cualquier otro material que evite la adherencia y sea químicamente inerte con el material de refrentado;
- b) retirar los cilindros de su curado inicial, sin desmoldarlos, a una edad de 2 a 4 h desde su moldeo;
- c) eliminar la lechada superficial mediante raspado;
- d) moldear cada capa de refrentado colocando una porción del material en el centro de la superficie de carga y prensado con una placa, girándola suavemente hasta topar el borde del molde, eliminando el exceso de pasta. Se debe evitar la formación de burbujas de aire;
- e) devolver cada cilindro a su curado inicial, manteniendo la placa en contacto con la capa de refrentado.

### 6.2 Procedimiento con mortero de cemento

#### 6.2.1 Preparación del material

Elaborar una mezcla seca-plástica compuesta por una parte en masa de cemento de desarrollo rápido de resistencia inicial y con un grado de alta resistencia final de acuerdo con NCh148, una parte en masa de arena fina seca que cumpla con NCh163 y que pase por el tamiz de 1,25 mm y 0,45 partes de agua. Dejar reposar por un período de 1 a 2 h y remezclar antes de colocar a fin de reducir al mínimo el efecto de las retracciones.

## 6.2.2 Colocación

Proceder de acuerdo con 6.1.2.

## 7 Refrentado de probetas desmoldadas y testigos

Es aplicable a cubos, cilindros y vigas desmoldadas o testigos de hormigón endurecido para ensayos de compresión, tracción por flexión y tracción por hendimiento. Debe efectuarse de acuerdo con uno de los procedimientos siguientes:

### 7.1 Procedimiento con pasta de azufre

#### 7.1.1 Preparación del material

- a) Elaborar una mezcla seca compuesta de 55 a 70 partes en masa de azufre en polvo y 30 a 45 partes en masa de material granular que pase por el tamiz de 0,315 mm;

NOTA - Se recomienda emplear arcilla refractaria molida o arena silícica como material granular.

- b) calentar la mezcla hasta su fusión a una temperatura controlada entre 130 y 145°C sin exponer a fuego directo que pueda inflamar la mezcla y expulsando al exterior los gases que resultan de la fusión;

NOTA - La mezcla puede inflamarse por sobrecalentamiento. Si esto ocurre se puede extinguir la llama tapando el recipiente.

- c) cuando sea necesario recalentar la mezcla fundir previamente la costra superficial. En ningún caso recalentar el mismo material más de cinco veces;

NOTA - La mezcla pierde resistencia y fluidez por contaminaciones y volatilización.

- d) una vez aplicada a la probeta dejar endurecer hasta que alcance una resistencia a compresión mayor que la prevista para la probeta en el momento del ensayo e igual o mayor que  $35 \text{ N/mm}^2$  ( $\approx 350 \text{ kgf/cm}^2$ ).

#### 7.1.2 Colocación

- a) untar las placas y superficies de los dispositivos que entran en contacto con el material de refrentado con una delgada capa de aceite mineral o de cualquier otro material que prevenga la adherencia y sea químicamente inerte con el material de refrentado;
- b) retirar las probetas o testigos de su curado con la antelación suficiente para que el material de refrentado desarrolle la resistencia requerida al momento del ensayo;
- c) eliminar la lechada superficial y partículas sueltas de las superficies de carga mediante una escobilla de alambre o similar;

## NCh1172

- d) secar las superficies de carga (por ejemplo, mediante una corriente de aire caliente) cuidando de no extender el secado más de lo estrictamente necesario para asegurar la adherencia del material a la probeta;
- e) moldear la capa de refrentado según el tipo de probeta y el aparato a emplear como se indica:
- **placas:** colocar una porción de material en el centro de la superficie de carga y prensarla con la placa, girándola suavemente y eliminando los excesos de material. En el caso de vigas deben disponerse muestras a ambos costados de la superficie de carga a fin de nivelar la placa;
  - **dispositivo vertical:** nivelar el aparato, distribuir uniformemente el material en el rebaje de la placa, apoyar una generatriz del cilindro en la guía vertical y hacerlo descender hasta presionar el material;
  - **anillos:** nivelar y ajustar cada anillo en un extremo del cilindro de modo que su borde superior sobresalga aproximadamente 3 mm sobre la superficie de carga. Distribuir uniformemente el material en el molde que conforma el anillo y prensarlo uniformemente con una placa, girándola suavemente hasta topar el borde del anillo y eliminando excesos de material;
  - **dispositivo horizontal:** nivelar el aparato, colocar el cilindro ajustando sus extremos con las mordazas, taponar las juntas para evitar pérdidas y rellenar ambos extremos por vaciado;
  - **perfiles:** nivelar la placa y conformar un molde con los cuatro perfiles, con la forma de un cuadrado que deje un espacio libre menor que 3 mm entre los perfiles y las aristas del cubo. Distribuir uniformemente el material sobre la placa y presionar el cubo sobre él;
  - **molde acanalado:** nivelar el aparato, distribuir uniformemente el material a lo largo del fondo del molde, colocar el testigo horizontalmente y presionarlo sobre el material;
- f) volver las probetas a su curado o bien mantenerlas húmedas protegiéndolas con arpilleras mojadas hasta el momento en que deban colocarse en la máquina de ensayo.

## 7.2 Procedimiento con pasta de yeso

### 7.2.1 Preparación del material

- a) preparar una pasta densa con yeso de alta resistencia y agregando una cantidad de agua mayor al 26% y menor al 30% del yeso, en masa;
- b) una vez aplicada a la probeta, dejar endurecer hasta que alcance una resistencia a compresión mayor que la prevista para la probeta en el momento de ensayo e igual o mayor que  $35 \text{ N/mm}^2$  ( $\approx 350 \text{ kgf/cm}^2$ ), verificada de acuerdo con NCh144.



### 7.2.2 Colocación

Se debe seguir el procedimiento indicado en 7.1.2 excepto que en d) las superficies de carga deben mantenerse en estado saturado superficialmente seco y en e) se debe proteger al yeso del contacto directo con agua.

## 8 Inspección de las capas de refrentado

### 8.1 Adherencia

Golpear ligeramente las capas de refrentado con el mango de un cuchillo, o similar, antes de colocar en la prensa de ensayo. Si emite un sonido hueco la capa debe removerse y reemplazarse antes de ensayar.

### 8.2 Planeidad y perpendicularidad

**8.2.1** Cuando se empleen pastas de yeso o cemento se debe inspeccionar todas las capas de refrentado.

**8.2.2** Cuando se emplee mezcla de azufre, para cada aparato de refrentado en uso se debe inspeccionar al azar a lo menos una capa de refrentado.

NOTA - Se recomienda emplear una escuadra de precisión con un pequeño calado para no topar el borde de la capa de refrentado.

**8.2.3** Cuando una capa de refrentado no cumpla con los requisitos de forma especificados en 5.1, la capa debe removerse y reemplazarse antes de ensayar y el aparato en uso debe inspeccionarse (planeidad de placas, ángulos de dispositivos de alineación).

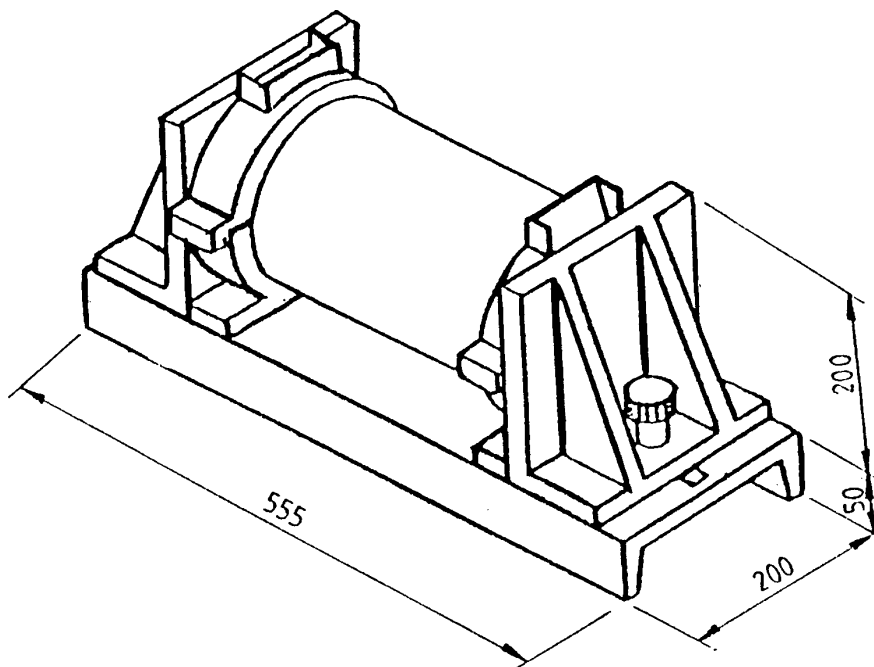


Figura 1 – Aparato horizontal

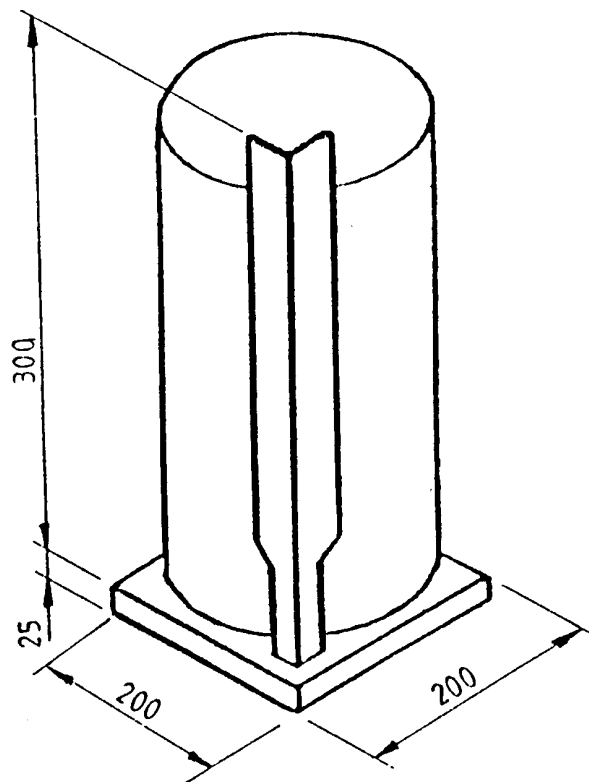
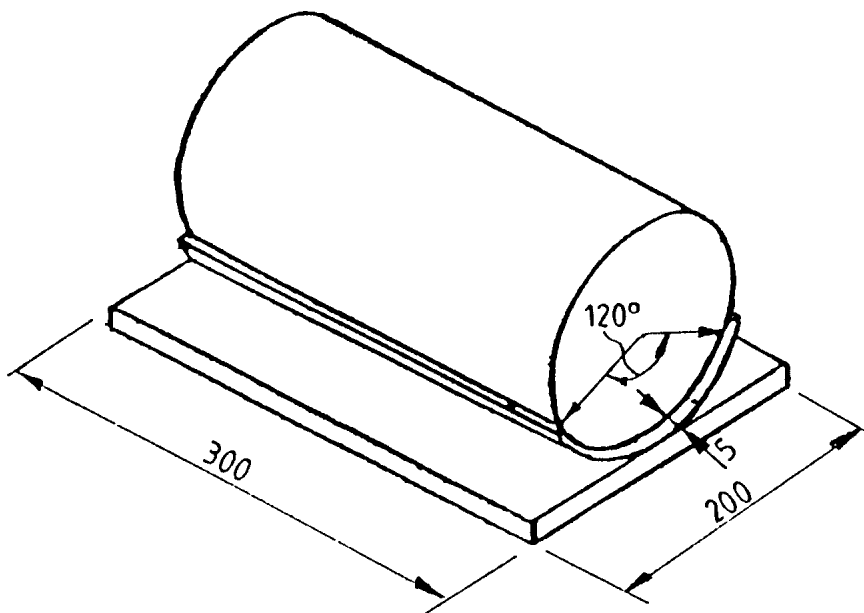


Figura 2 – Aparato vertical



Mezcla 3 – Molde acanalado

## Hormigón - Refrentado de probetas

*Concrete - Capping of test specimens*

Primera edición : 1978

Reimpresión : 1999

**Descriptor:** *materiales de construcción, hormigón, ensayos, preparación de muestras*

---

CIN

COPYRIGHT © 1979 : INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION - INN

\* Prohibida reproducción y venta \*

Dirección : Matías Cousiño N° 64, 6° Piso, Santiago, Chile

Casilla : 995 Santiago 1 - Chile

Teléfonos : + (56 2) 441 0330 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0425

Telefax : + (56 2) 441 0427 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0429

Web : [www.inn.cl](http://www.inn.cl)

Miembro de : ISO (International Organization for Standardization) • COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas)