



6.2. Albañilerías de ladrillos cerámicos

Temas tratados	6.2.1. Clasificación y propiedades de los ladrillos
	6.2.2. Tolerancias de defectos y dimensiones
	6.2.3. Requisitos geométricos de los ladrillos
	6.2.4. Dimensiones más corrientes y rendimientos por m ²
	6.2.5. Selección de los ladrillos en obra
	6.2.6. Almacenamiento de ladrillos en obra
	6.2.7. Morteros para albañilerías de ladrillos
	6.2.8. Dosificación de morteros para albañilería.

6.2.1. CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES DE LOS LADRILLOS

Los ladrillos cerámicos de confección industrial tienen especificadas sus características y propiedades de acuerdo a la NCh169. En cambio, los confeccionados en forma artesanal son tratados en la norma NCh2123 (en desarrollo).

Los ladrillos son clasificados desde distintos puntos de vista. Estas clasificaciones son las siguientes:

Por procedimiento de fabricación, en:

Artesanal

Hecho a máquina.

Por propiedades físicas y mecánicas, en clases:

Artesanal macizo

A máquina macizo, MqM

A máquina perforados (volumen perforaciones < 50% volumen ladrillo) MqP

A máquina huecos (volumen perforaciones ≥ 50% volumen ladrillo) MqH.

Por grados, los hechos a máquina:

Según resistencia a compresión, adherencia y absorción de agua que se indican en la Tabla 2.

Para los ladrillos artesanales se podrían esperar los valores indicados en la Tabla 3.

TABLA N° 2
Requisitos de ladrillos hechos a máquina NCh169

Requisitos mecánicos	GRADOS DE LADRILLOS CERÁMICOS HECHOS A MÁQUINA						
	1		2		3		
	Clases de ladrillos cerámicos						
	MqM	MqP	MqH	MqP	MqH	MqP	MqH
Resistencia a la compresión mínima (Mpa)	15	15	15	11	11	5	5
Absorción de agua, máxima %	14	14	14	16	16	18	18
Adherencia mínima, (MPa) (área neta)	0,4	0,4	0,4	0,35	0,35	0,3	0,25

TABLA N° 3
Propiedades esperadas para los ladrillos artesanales

Propiedades	Valores esperados
Resistencia a compresión, mínima (MPa)	4
Absorción de agua, máxima %	22
Adherencia, mínima (MPa)	0,18

Clasificación por uso:

- Cara vista, V
- Para ser revestidos, NV.

6.2.2. TOLERANCIAS DE DEFECTOS Y DIMENSIONES

TABLA N° 4
Ladrillo hecho a máquina. Tolerancias de defectos NCh169

	TIPO DE LADRILLO SEGÚN USO	
	Cara vista, V	Cara para revestir, NV
Fisura superficial	En caras laterales, longitud igual 1/3 de dimensión de cara. Se aceptan en cabezales	Se aceptan en cualquier cara sin importar la longitud.
Fisura pasada	No se acepta en caras mayores. En uno de los cabezales se acepta una.	Se acepta una fisura pasada en una de las caras.
Desconchamiento superficial	Se acepta uno de 10 mm de diámetro máximo.	Se acepta uno por cara, con 10 mm de diámetro máximo.
Eflorescencia	Se acepta la presencia de eflorescencias de fácil remoción, cuya extensión se limita por acuerdo entre comprador y vendedor.	
Tolerancia de planeidad (1)	± 4 mm	± 4 mm
Tolerancias dimensionales:		
Largo	± 5 mm	± 5 mm
Ancho	± 3 mm	± 3 mm

(1): depresiones y/o resaltes (se coloca una regla metálica en las diagonales de cada superficie y se mide la mayor distancia entre la regla y la superficie).

6.2.3. REQUISITOS GEOMÉTRICOS DE LOS LADRILLOS

Para ladrillos hechos a máquina, y de uso estructural en albañilería armada, la NCh169 establece:

- El área neta, descontando perforaciones y huecos, incluido el hueco para armadura del área bruta, debe ser igual o mayor al 50% del área bruta.



- El área de los huecos para colocar armadura debe ser igual o mayor a 32 cm² y su dimensión mínima mayor o igual a 5 cm.
- Espesor mínimo de las cáscaras o paredes:
Cáscaras simples : 19 mm
Cáscaras compuestas : 38 mm

Los espesores de los tabiques en cáscaras compuestas, y situaciones menos generales, se encuentran en la NCh169.

Para el caso de ladrillos artesanales es posible considerar las siguientes tolerancias en sus dimensiones:

TABLA N° 5
Ladrillos artesanales. Tolerancias geométricas (mm).

Planeidad	10
Largo	8
Ancho	8
Alto	10

6.2.4. DIMENSIONES MÁS CORRIENTES Y RENDIMIENTOS POR m²

TABLA N° 6
Dimensiones de ladrillos de uso corriente y necesidades de ladrillos y mortero por m² (en posición de sogá).

CLASE	Dimensiones L x A x H, cm	Masa kg	Espesor Muro cm	Unidades por m ²	Ancho Junta, mm	Mortero l/m ²
Artesanal	40 x 20 x 6,5	8,3	20	29	15	124
	30 x 15 x 6,5	4,7	15	44	15	55
A máquina	29 x 14 x 5,5	2,0	14	50	12	39
	29 x 14 x 7,1	2,5	14	40	12	29
	29 x 14 x 9,4	3,8	14	30	12	24
	29 x 14 x 11,3	4,6	14	26	12	21
	29 x 14 x 14,2	5,8	14	22	12	18
	24 x 17,5 x 7,1	2,7	17,5	48	12	40

6.2.5. SELECCIÓN DE LOS LADRILLOS EN OBRA

Además del certificado de calidad emitido por el proveedor, en obra se debe verificar lo siguiente:

Regularidad de las dimensiones
Planeidad de las caras y regularidad de las formas
Cocción uniforme que se refleja en color parejo
Sonido claro y metálico al golpearlo.

6.2.6. ALMACENAMIENTO DE LADRILLOS EN OBRA

Se deben almacenar protegidos de las heladas, con láminas de polietileno o bajo techo. Algunas industrias entregan los ladrillos en pilas sobre bandejas de madera ("pallets"), forradas en plástico. También es conveniente evitar el contacto directo con el suelo natural; con el fin de evitar la contaminación con tierra puesto que inhibe la adherencia, deteriora la apariencia y se puede contaminar con las sales del terreno.

6.2.7. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍAS DE LADRILLOS

Estos morteros deben tener un conjunto equilibrado de propiedades, para satisfacer lo que requiere el diseño de la estructura y los constructores para realizarla correctamente. Las propiedades más importantes son:

- Trabajabilidad, propiedad compuesta de facilidad para extender, adherencia a superficies verticales, resistencia a fluir entre las juntas. La NCh2256/1 recomienda una trabajabilidad correspondiente a un extendido de 210 a 240 mm en la mesa de sacudidas.
- Retentividad, para permanecer blando y plástico durante el alineado, nivelado y aplomado de los ladrillos sin perder la adherencia y el contacto íntimo con ellos. La NCh2256/1 indica cumplir con lo indicado por la NCh1928. Ésta pone el requisito mínimo de las normas ASTM para este caso, un 70% de retentividad.
- Durabilidad, o capacidad para enfrentar las condiciones a las que puede estar expuesto, como congelación y deshielo, aguas sulfatadas. La NCh2256/1 especifica usar aire incorporado en exposiciones "severa" y "moderada".
- Apariencia de textura y color uniforme en las juntas. Ella depende de las proporciones uniformes en la dosificación, tiempo de "remate" de juntas, aditivos, condiciones de humedad.
- Adecuada velocidad de endurecimiento que permite colocar los ladrillos, lograr avance razonable y "rematar" las juntas a un grado de dureza uniforme.
- Resistencia mecánica a compresión. Está especificada por las NCh1928 y NCh2123, como resistencia característica de 10 MPa con fracción defectuosa de 4% para las albañilerías de ladrillo hecho a máquina. Para las albañilerías hechas con ladrillo artesanal se especifica 5 MPa.



Si se considera una desviación típica de 2 MPa (15% de coeficiente de variación, aproximadamente), las resistencias medias que se requerirían son de 13,5 MPa para albañilería con ladrillo hecho a máquina y de 8,5 MPa para albañilería con ladrillo artesanal.

- Adherencia, que es una propiedad compuesta de dos aspectos: grado o intensidad de contacto íntimo del mortero con el ladrillo y resistencia de adherencia o fuerza necesaria para separar dos unidades de albañilería.
Los dos aspectos dependen, además del mortero, de la mano de obra, las condiciones climáticas, los poros, la textura y la absorción de las unidades de albañilería.
- Cambio de volumen. El mortero fresco, al fraguar y al ser curado, experimenta una contracción debido a la reacción hidráulica y a la pérdida de humedad. Ella se realiza tanto en el estado plástico como en el endurecido. Depende de varios factores: contenido de agua, velocidad de endurecimiento, propiedades de la arena, contenido de humedad y absorción de las unidades de albañilería y propiedades de los materiales cementantes.
- Impermeabilidad, está relacionada principalmente con la mano de obra y el diseño. El mortero debe permitir hacer juntas verticales y horizontales impermeables, con la adecuada técnica de terminación.
- Absorción. El mortero con baja absorción resistirá el ataque químico, el manchado, el ciclo de congelación y deshielo. La incorporación de aire en micro-burbujas ayuda a bajar la absorción.
- Fraguado. El tiempo de fraguado afecta los tiempos de trabajabilidad y de terminación; los cuales también son afectados por la granulometría de la arena, la absorción inicial de las unidades de albañilería y las condiciones ambientales.

6.2.8. DOSIFICACIÓN DE MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

La NCh1928 indica que se deben hacer ensayos para asegurar la obtención de una resistencia característica de 10 MPa a 28 días de edad con la adecuada trabajabilidad. Si no se hacen ensayos para verificar las propiedades del mortero, la misma norma impone la dosificación en peso siguiente:

1 : 0,22 : 4 cemento : cal : arena

y una cantidad de agua tal que el asentamiento del cono de Abrams sea igual o menor a 18 cm.

Para albañilerías construidas con ladrillos artesanales, la resistencia característica a compresión debería ser de unos 5 MPa a 28 días.