

CAPÍTULO 21.- MATERIALES PÉTREOS Y CERÁMICOS

Sección 1.^a

MATERIALES PÉTREOS

ARTÍCULO 21.11.- PIEDRA NATURAL.

1.- DEFINICIONES

01.- Las piezas de piedra natural podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o en minas. Se utilizan para obras de fábrica, pavimentación y revestimientos. Las piedras para trabajos de cantería se definen según se indica a continuación.

02.- Mampuestos. Se denominan mampuestos a las piedras de pequeñas dimensiones, de forma más o menos irregular, nada o apenas desbastadas, que puedan ser fácilmente manejadas por un solo hombre. Su peso oscila, según sus medidas y naturaleza, entre quince (15) y veinticinco kilogramos (25 kg), lo que supone un volumen del orden de una centésima de metro cúbico.

03.- Sillarejos.

- Sillarejos aplantillados. Se denominan sillarejos aplantillados a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos, de forma aproximadamente prismática recta, con una o más caras labradas y uniformes de tamaño, dentro de la hilada o aparejo de la fábrica en que se colocan.
- Sillarejos toscos. Se denominan sillarejos toscos a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos y que, teniendo una forma aproximadamente prismática recta, no tengan cara alguna labrada.

04.- Sillares. Se denominan sillares las piezas de piedra de dimensiones tales, que exijan el empleo de útiles y mecanismos para su traslado y empleo, con una o más caras labradas. Sus medidas rebasan los cuarenta centímetros (40 cm), en dos direcciones al menos, cuando sean prismáticas rectas o se aproximan por exceso a esta cantidad, cuando sean aplantilladas. Su volumen es, aproximadamente, de una vigésima parte de metro cúbico y su peso oscila, según sus medidas y naturaleza,

entre los setenta y cinco (75) y los ciento cincuenta kilogramos(150 kg).

05.- Piezas de labra. Se denominan piezas de labra aquellas piezas de considerables dimensiones, para cuyo traslado y empleo son imprescindibles útiles y mecanismos poderosos, y cuyas caras y contornos están trabajados y labrados, de acuerdo con su destino constructivo u ornamental.

06.- Chapas. Se denominan chapas aquellas piezas de piedra de corta cola o entrega, labradas por su frente y cuatro costados, destinadas a cubrir y revestir un frente de fábrica de ladrillo, hormigón, mampostería u otros materiales.

07.- Losas. Se denominan losas a las piezas llanas y de poco grueso, labradas al menos por una cara, y que se utilicen para solar.

2.- NORMATIVA TÉCNICA

01.- UNE-EN 12371:2002, Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.

02.- UNE-EN 1926:2007. Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.

03.- UNE-EN 1936:2007. Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la densidad real y aparente y de la porosidad abierta y total.

04.- UNE-EN 14231:2004. Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.

05.- UNE-EN 12371:2002. Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.

06.- UNE-EN 12372:2007. Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la flexión bajo carga concentrada.

07.- UNE-EN 1925:1999. Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.

3.- CLASIFICACIÓN

01.- Las piedras, con arreglo al tamaño de su grano, se clasifican en las siguientes clases:

- De grano muy fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre dos décimas de milímetro (0,2 mm) y cuatro décimas de milímetro (0,4 mm).
- De grano fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre un milímetro (1 mm) y dos milímetros (2 mm).
- De grano grueso. Cuando su diámetro esté comprendido entre dos milímetros (2 mm) y cuatro (4 mm) milímetros.
- De grano muy grueso. Cuando su diámetro sea superior a cuatro milímetros (4 mm).

02.- Las piedras, con arreglo a su dureza, se clasifican en las siguientes clases:

- Piedras blandas. Aquellas que se pueden cortar con sierra ordinaria de dientes.
- Piedras semiduras. Aquellas que para su corte exigen sierras de dientes de especial dureza.
- Piedras duras. Aquellas que exigen el empleo de sierra de arena.
- Piedras muy duras. Las que exigen el empleo de sierras carborundo o análogas.

03.- Las piedras, según su origen y composición se clasifican básicamente en las siguientes clases:

- Granito. Roca cristalina de origen ígneo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica.
- Arenisca. Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla.
- Caliza. Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al que pueden acompañar impurezas como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.
- Dolomía. Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio.

- Mármol. Roca caliza metamórfica, de textura compacta y cristalina, susceptible de buen pulimento y mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas. Con arreglo a su naturaleza, los mármoles se clasifican en:
 - Mármoles calizos. Corresponden a este tipo los mármoles sacaroideos, las calizas carbonatadas y los mármoles propiamente dichos, así como las lumaquelas y alabastros.
 - Mármoles silíceos. Corresponden a este tipo los jaspes y las serpentinas.

4.- CONDICIONES GENERALES

01.- Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

02.- Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

03.- Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

04.- Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio por ciento (4,5%) de su volumen. Se determinará según la Norma UNE-EN 1925:1999.

05.- La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisa y moldeado.

06.- Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

07.- Las piedras deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego. Según Decisión de la Comisión 96/603/CE, la piedra natural se clasifica como A1, sin necesidad de ensayo.

08.- Las piedras serán reconocidas por el Director de las Obras antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

09.- Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

10.- Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

11.- Si se tratase de piezas para uso como pavimento exterior, se ensayará su resistencia al deslizamiento, según la Norma UNE-EN 14231:2004. Se declarará siempre el índice USRV, exigiéndose un valor igual o superior a cuarenta y cinco (45).

12.- En condiciones normales de uso, las piezas de piedra natural deberán mantener la resistencia al deslizamiento/resbalamiento durante toda su vida útil.

13.- Las piezas para uso en exteriores deberán ser resistentes al hielo/deshielo. El fabricante debe declarar el número de ciclos que las unidades pueden resistir sin agrietarse, romperse, etc. Las piezas deberán ser ensayadas de acuerdo con la Norma UNE-EN 12371:2002.

5.- CONDICIONES ESPECIALES

5.1.- Piedras de granito

01.- Las piedras de esta clase serán, preferiblemente, de color gris azulado, o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

02.- Serán preferibles los granitos de grano regular no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespatos y sean pobres en mica.

03.- Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespatos y mica, por ser fácilmente descomponibles.

04.- La densidad será, como mínimo, de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico ($2,6 \text{ kg/dm}^3$), medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1936:2007.

05.- La resistencia a la compresión mínima, medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1926:2007, será de cien megapascales (100 Mpa), debiendo rechazarse las piedras que presenten cargas de rotura inferiores.

06.- La resistencia a la flexión mínima, medida según la Norma de ensayo UNE-EN 12372:2007, será de diez megapascales (10 Mpa).

07.- La absorción máxima de agua será del uno coma cuatro por ciento (1,4%).

5.2.- Piedras de arenisca

01.- Su color podrá variar entre el blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc, según los arrastres sufridos por la arena antes de constituirse la piedra.

02.- Serán ásperas al tacto, y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facilidad que presenten para desprenderse de ella.

03.- Serán preferidas por su dureza y compacidad las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que resisten mejor la acción de los agentes atmosféricos. Se desecharán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcilla.

04.- En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis y ensayo de sus condiciones de naturaleza, resistencia, etc.

05.- La densidad será, como mínimo, de dos con cuatro kilogramos por decímetro cúbico ($2,4 \text{ kg/dm}^3$), medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1936:2007.

06.- La resistencia a la compresión mínima, medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1926:2007, será de treinta megapascuales (30 Mpa), debiendo rechazarse las piedras que presenten cargas de rotura inferiores.

07.- La resistencia a la flexión mínima, medida según la Norma de ensayo UNE-EN 12372:2007, será de ocho megapascuales (8 Mpa).

08.- La absorción máxima de agua será del uno coma tres por ciento (1,3%).

5.3.- Piedras de caliza

01.- Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

02.- La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

03.- Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

04.- Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

05.- La densidad mínima será de dos coma cuatro kilogramos por decímetro cúbico ($2,4 \text{ kg/dm}^3$), medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1936:2007.

06.- La resistencia a la compresión mínima, medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1926:2007 será, de cuarenta

megapascales (40 MPa), debiendo rechazarse las piedras que presenten cargas de rotura inferiores.

07.- La resistencia a la flexión mínima, medida según la Norma de ensayo UNE-EN 12372:2007, será de siete megapascales (7 Mpa).

08.- La absorción máxima de agua será del dos por ciento (2%).

5.4.- Dolomía

01.- No producirá efervescencia en frío con el ácido clorhídrico diluido, pero sí en caliente.

02.- La densidad mínima será de dos kilogramos por decímetro cúbico (2 kg/dm³), medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1936:2007.

03.- La resistencia mínima de rotura a la compresión será de cincuenta megapascales (40 MPa), medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1926:2007.

5.5.- Mármol

01.- El mármol deberá estar exento de los defectos generales señalados para toda clase de piedras, tales como pelos, grietas, coqueras, etc., bien sean debidos éstos defectos a trastornos en la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras.

02.- Queda prohibido el empleo de mármoles procedentes de explotaciones y canteras donde se empleen explosivos de arranque.

03.- Serán rechazados asimismo aquellos mármoles que presenten su estructura masas terrosas.

04.- Los mármoles a emplear en exteriores tendrán condiciones de elasticidad suficientes para resistir a la acción de los agentes atmosféricos, sin deformarse ni quebrarse.

05.- Esta elasticidad deberá ser mínima en las piezas en que predomine con exceso una dimensión sobre las otras dos, tales como jambas, lápidas, etc.

06.- Los mármoles tendrán dureza proporcionada a su destino en obra, para que, conservando bien sus formas y aristas, presenten facilidades para la labra y el pulimento, no siendo tan duros que lleguen a dificultar su trabajo, ni tan blandos que se desmoronen con el roce.

07.- El mármol será examinado y clasificado cuidadosamente, a fin de que la obra resulte lo más perfecta posible; a este objeto, se clasificarán las chapas por trozos del mismo bloque, para que, al labrarlos del mismo modo, resulte simétrica la disposición del veteado.

08.- El Contratista deberá presentar tres muestras, por lo menos, de cada clase de mármol; una tal como sale de la cantera; otra convenientemente pulimentada y otra completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra.

09.- Para juzgar la pureza del material, se disolverá una pequeña cantidad de mármol, reducida a polvo, en ácido clorhídrico diluido en agua, en la proporción de una parte de peso de ácido clorhídrico por tres o cuatro de agua.

10.- Si el polvo queda disuelto completamente, indicará la ausencia de sílice y arcilla y, por consiguiente, que es puro el material.

11.- Si queda residuo que no disminuye al añadir nuevamente el ácido clorhídrico, este residuo, después de lavado, filtrado y seco, nos dará la cantidad de sustancias extrañas que contenga el mármol.

12.- La densidad mínima será de dos coma cinco kilogramos por decímetro cúbico ($2,5 \text{ kg/dm}^3$), medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1936:2007.

13.- La resistencia a la compresión mínima, medida según la Norma de ensayo UNE-EN 1926:2007, será de sesenta megapascales (60 Mpa), debiendo rechazarse las piedras que presenten cargas de rotura inferiores.

14.- La resistencia a la flexión mínima, medida según la Norma de ensayo UNE-EN 12372:2007, será de siete megapascales (7 Mpa).

15.- La absorción máxima de agua será del uno coma tres por ciento (1,6%).

16.- En todo caso, se ensayarán en el laboratorio las condiciones de heladicidad y absorción de humedad según la Norma UNE-EN 12371:2002.

6.- IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

01.- La descripción y denominación de una pieza de piedra natural debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Dimensiones nominales y la tolerancia (para piezas de albañilería de piedra natural dimensionadas).
- Denominación.
- Resistencia a la compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

02.- Deberán ir marcados sobre la pieza, el embalaje, el albarán o cualquier certificado suministrado por la pieza de albañilería:

- El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación el fabricante/suministrador.
- Los medios de identificación de las piezas de albañilería y los relativos a su descripción y denominación.

03- El marcado CE es obligatorio para las piezas de piedra natural. El símbolo del marcado CE debe mostrarse sobre el producto o si esto no es posible, en la etiqueta, en el embalaje o en la documentación comercial que le acompaña, por ejemplo, en el albarán de entrega). El símbolo del marcado CE debe ir acompañado por la información que aparece en el apartado ZA.3 del Anexo ZA de la Norma UNE-EN 771-6:2006.

04- Los documentos que, obligatoriamente, el fabricante debe proporcionar en relación al marcado CE son:

- Una Declaración de Conformidad, del producto con la norma.
- La etiqueta identificativa del marcado CE, tal como se establece en el punto 03.

05- Adicionalmente, el Director de las Obras podrá exigir un documento donde figuren todas las características exigidas.

7.- RECEPCIÓN

7.1.- Control documental

01.- En cada remesa de piezas de piedra natural que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.

02.- Para cada remesa, deberá comprobarse que tanto la documentación facilitada como el etiquetado son conformes con el apartado 6 de este artículo.

7.2.- Control mediante inspección a pie de obra

01.- El contratista deberá presentar, previamente, una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

02. En cada partida que llegue a obra se verificará que el marcado y las características de las piezas de piedra natural corresponden a las especificadas en el Proyecto.

03.- Deberá comprobarse que las piezas de piedra natural no presentan síntomas evidentes de deterioro o pérdida de calidad. Se verificará específicamente que no presente grietas, desconchones ni exfoliaciones.

7.3.- Control mediante ensayos

01.- Los ensayos de control se realizarán sobre muestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

Tipo	Extensión del lote
Adoquines	500 m ²
Bordillos	1.000 m
Rodapiés	1.000 m
Losas para suelos	1.000 m ²
Placas para chapados	1.000 m ²
Peldaños	500 ud

02.- Para cada muestra se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:

- Controles dimensionales.
- Resistencia a flexión.
- Resistencia a compresión.
- Absorción de agua.

8.- MEDICIÓN Y ABONO

01.- La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.