i.e.t. <sub>c.c.</sub>	Materiales y procedimientos no tradicionales de construcción DOCUMENTO DE IDONEIDAD TECNICA		C.D.U.: 691.625 SfB: Pr 4
instituto Eduardo forroja Costillares - Chamartín MADRID - 16 - ESPAÑA	Fabricante:  MAPLEX, S. A.  Domicilio Social: Pintor Sorolla, 17 Tels. 22 11 33 - 34 - 35 22 11 82 - 83 VALENCIA - 2	Revestimiento GRANULITE	D. I. T. N.º 24  Renovación D.I.T. n.º 4  Revestimiento de muros  Revêtement mural  Wall Finish

RECONOCIDO POR LA "UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION"

### **DECISION NUM. 24**

# EL DIRECTOR DEL INSTITUTO EDUARDO TORROJA DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO,

- en virtud del Decreto 3.652, de 26 de diciembre de 1963, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto Eduardo Torroja para extender el Documento de Idoneidad Técnica de los materiales y procedimientos no tradicionales utilizados en la edificación y obras públicas,
- considerando la petición presentada por la Sociedad MAPLEX, S. A., de Valencia, de renovación del Documento de Idoneidad Técnica núm. 4, extendido con fecha 1 de febrero de 1969 al producto GRANULITE como revestimiento de muros.
- teniendo en cuenta los informes y resultados de ensayos presentados por el Instituto Eduardo Torroja, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos en sesión celebrada el día 7 de noviembre de 1969, y a la vista de la referida documentación,

## **DECIDE:**

renovar el DIT núm. 4 para el producto GRANULITE, como revestimiento continuo de paramentos exteriores e interiores en las condiciones siguientes:

### **FABRICACION**

El fabricante deberá ejercer un control sistemático sobre la homogeneidad del producto, cuidando la constancia de características.

### RECEPCION

El producto se suministrará en bolsas de polietileno estancas, en las que figurará el nombre comercial, el tipo y la fecha tope de utilización.

El producto queda definido por las siguientes características:

	Fino	Grueso
Contenido en cenizas	83,05 %	78,16 %
Extracto seco	92,95 %	92,78 %

# **EMPLEO**

Para la aplicación del GRANULITE en paramentos exteriores podrá utilizarse cualquier tipo de soporte, siempre que satisfaga las condiciones señaladas por la Comisión de Expertos, quedando prohibidos los constituidos por yeso o a base de yeso. Para empleo en interiores, el soporte de yeso deberá llevar una capa de imprimación a base de la misma dispersión con bajo contenido en sólidos: base de impresión GRANULITE.

El GRANULITE no deberá utilizarse sobre muros que por su situación puedan acumular agua por capilaridad u otras causas, ni tampoco en paramentos donde exista la posibilidad de inmersión prolongada de este revestimiento.

En el caso de utilizar el GRANULITE en fachadas de edificios de cierta altura (astiales principalmente), expuestos a fuertes y continuadas lluvias, y situados en regiones muy frías, y húmedas, deberán tomarse las necesarias disposiciones constructivas (aleros, impostas intermedias, etc.) para evitar que el agua discurra permanentemente sobre el revestimiento.

Dada la textura del material, que supone una cierta facilidad para acumular polvo, y teniendo en cuenta la naturaleza del aglomerante, deberá evitarse, para la limpieza al agua de sus superficies, el rascado violento de las mismas, con el fin de evitar desprendimientos de los gránulos de mármol.

#### **VALIDEZ**

El presente DIT núm. 24 anula y reemplaza al DIT núm. 4 y es válido hasta el día 10 de noviembre de 1972.

Madrid, 10 de noviembre de 1969. El Director Accidental del Instituto Eduardo Torroja, F. CASSINELLO

### INFORME TECNICO

### 1. DEFINICION DEL PRODUCTO.

El GRANULITE es un revestimiento continuo de gránulos de mármol aglomerados con un complejo de resinas sintéticas en dispersión, corregidas y preparadas adecuadamente con otras adiciones.

## 2. MATERIALES.

## 2.1. Aridos.

Mármol triturado, cuyo tamaño de gránulos oscila entre 0,5 y 3 mm, obtenido por machaqueo, de canteras nacionales.

# 2.2. Aglomerante.

A base de resinas sintéticas en dispersión corregidas adecuadamente y fabricadas por MAPLEX, Sociedad Anónima, con especificaciones especialmente definidas para la función a que se destinan.

El producto GRANULITE contiene el 82 % del peso total en gránulos de mármol y el 18 % en aglomerante.

## 3. FABRICACION.

# 3.1. Proceso de fabricación.

Por dos distintas líneas de trabajo se efectúa:

- a) Selección, por tamizado, de los gránulos de mármol de acuerdo con la curva granulométrica programada.
- Tratamiento de los gránulos de mármol seleccionados para eliminar completamente los residuos de polvo de la trituración y destacar su colorido natural.
- c) Preparación del aglomerante: mediante agitación se incorporan a las resinas sintéticas los correctores y aditivos necesarios.

En la etapa final se mezclan el aglomerante y los gránulos de mármol mediante un amasado de técnica adecuada. Una vez controlado el punto final de esta operación se procede al envasado y transporte al almacén de producto terminado.

## 3.2. Maquinaria.

- Tamices para la selección de tamaños.
- Agitadores para mezclas.
- Amasadoras para la etapa final de producción.
- Dosificadores y envasadoras.
- Elementos de circulación y transporte (bombas, cintas, etc.).
- Toda la maquinaria es de procedencia nacional.

# 3.3. Controles.

En las partículas de mármol se analiza la curva granulométrica del material de origen, lo que permite establecer el control preciso de la operación de tamizado para alcanzar la curva programada. Las resinas sintéticas se reciben junto con la hoja de control de calidad del Departamento MAPLEX que las produce.

Durante el proceso de fabricación se controlan periódicamente los sistemas de dosificación y se obtienen muestras, en cada una de las etapas del proceso de fabricación, que se contrastan con muestras testigo, en cuanto al aspecto.

Respecto al producto acabado, de cada unidad (amasadora) de fabricación, se extrae una muestra que se aplica inmediatamente sobre una placa que recoge todas las muestras obtenidas durante el día y que advierte de cualquier posible diferencia de tonalidad. En muretes situados al exterior se realizan pruebas diarias de aplicación real.

#### 3.4. Almacenamiento.

El producto envasado se almacena en lugar cubierto, fresco y bien ventilado.

#### 4. PRESENTACION DEL PRODUCTO.

#### 4.1. Envasado.

El GRANULITE se presenta en bolsas de polietileno totalmente estancas (galga 1.200), de 25 kg (neto), en las que figura la marca y la clase del producto en varios idiomas, así como la fecha tope de utilización del producto.

#### 4.2. Gama de productos.

Se fabrican dos series diferentes:

«GRANULITE grano fino» (partículas de 1 mm de diámetro máximo):

- 00 Blanco.
- 7 Blanco moteado de negro.
- 13 Blanco moteado de rojo.
- 14 Blanco moteado de verde.

«GRANULITE grano grueso» (partículas de 3 mm de diámetro máximo):

- 0 Blanco.
- 1 Blanco y negro.
- 2 Negro y verde.
- 3 Blanco y negro.4 Mezcla de grises.
- 5 Marfil y rojo.
- 8 Negro antracita.
- 9 Negro y rojo.
- 10 Verde.
- 15 Marfil, rojo y negro.
- 16 Blanco moteado de negro.
- 17 Blanco moteado de rojo.
- 18 Blanco moteado de verde.
- 19 Blanco y gris.
- 20 Blanco y amarillo.
- 21 Blanco, negro y rosa.
- 22 Gris.
- 23 Blanco y gris.24 Gris y verde.
- 28 Blanco, negro, verde y gris.
- 29 Blanco, negro, verde y amarillo.
- 30 Blanco y crema.31 Rojo moteado de verde.
- 32 Verde.
- 33 Blanco y crema.
- 37 Mezcla de amarillos.
- 38 Mezcla de grises.
- 39 Rojo.
- 40 Gris.

## 5. PUESTA EN OBRA.

Esta la efectúa la Sociedad MAPLEX o sus concesionarios con personal especializado.

Soportes: En general deben ser duros, limpios de polvo e impurezas, y facilitar la adherencia del revestimiento.

- a) Mortero de cemento: El mortero debe ser del tipo: 3 partes de arena, 1 de cemento y carecer de hidrófugos, ya sea de masa o de superficie.
- b) Guarnecido de yeso: Este soporte sólo se utiliza para revestimientos interiores.
- Madera: Puede aplicarse el GRANULITE sin preparación alguna.
- d) Metales: En este caso las superficies metálicas se protegen de la oxidación por cualquiera de los procedimientos adecuados al
- Cerámica: Puede aplicarse sin otras preocupaciones que aquellas a que pueda obligar la porosidad del soporte.
- 2. Preparación: Normalmente no se precisa preparación alguna, a no ser el cepillado del so-

Sin embargo, en el caso de soportes muy absorbentes o en tiempo muy seco es preferible aplicar previamente sobre sus superficies, mediante brocha, una capa de emulsión GRANU-LITE preparada en obra, añadiendo vez y me-dia su volumen de agua. Una vez seca puede aplicarse directamente el revestimiento.

#### 3. Herramientas: Se utilizan:

- recipientes inoxidables para vertido de la pasta;
- llanas de acero inoxidable.
- 4. Forma de aplicación: El producto contenido en las bolsas de polietileno se vierte sobre un recipiente del tipo indicado antes; se añade del 6 al 8 % de agua para facilitar su trabajabilidad, removiendo la pasta hasta lograr una homogeneidad suficiente, y mediante la llana se extiende el GRANULITE sobre el paramento, de abajo arriba, hasta conseguir una capa de 2-3 mm de espesor, plana y uniforme.

Finalizado el trabajo deben limpiarse perfectamente las herramientas, y nunca verter el sobrante de GRANULITE en las bolsas que contiene el producto.

- 5. Tiempo de endurecimiento: Puede variar de uno a varios días, y depende del espesor del revestimiento y de la temperatura y grado higrométrico del aire.
- 6. Acabados: Para acabados de las superficies puede emplearse el barniz acrílico incoloro (CI-DEX) fabricado por la Sociedad MAPLEX. Este producto actúa como impermeabilizante y endurecedor superficial.

Reparaciones: Las reparaciones locales del revestimiento como consecuencia de las condiciones de uso: arañazos, desconchones, etc., se realizan levantando, mediante una herramienta punzante, la zona dañada, limpiándola completamente y rellenando el hueco con nuevo material en la forma normal de aplicación.

### 6. REFERENCIAS DE UTILIZACION.

Desde finales de 1961 hasta julio de 1969 se ha	n
aplicado aproximadamente 3.200.000 m² de GRA	١-
NULITE en diferentes zonas climáticas. El 90 %	6
se ha aplicado en exteriores y el 10 % en inte	٠.
riores, distribuidos:	

	Norte y Noroeste	25 % .
ESPAÑA	Centro	6%.
ESPANA	Centro Levante y Sur	21 % .
	Insular	5%.

AMERICA	Centro   Sur	2 % . 4 % .
AFRICA	Norte	1 % . 1 % .

Norte (tercio norte menos Escandinavia)... ... ... 13 %.

Centro ... ... ... ... ... ... 17 % . Sur ... ... ... ... 2 % .

Entre otras aplicaciones con posterioridad a las que figuran en el DIT 4 pueden citarse las siguientes:

ORIENTE MEDIO ... ... ... ... ... 3 %.

# a) En España:

- Colegio Marianistas, en Madrid	7.000 m <sup>2</sup> (al exterior).
— Colegio S. José, en Mondragón (Guipúzcoa)	4.500 m <sup>2</sup> (al exterior).
— Potasas de Navarra, en Beriaín (Navarra)	5.000 m <sup>2</sup> (al exterior).
— Edificio Alhoa, en Torremolinos (Málaga)	6.000 m <sup>2</sup> (al exterior).

**EUROPA** 

## b) En Alemania Federal:

- Edificios HAMM Alter Untroper Weg	2.000 m <sup>2</sup> (al exterior).
— Edificios MUNSTER-GIEVEN BECK	3.200 m <sup>2</sup> (al exterior).

# c) En Inglaterra:

— Harley Street, en Londres	5.460 m <sup>2</sup> (al exterior).
- Bristol and West Building Society, en Bristol	4.550 m <sup>2</sup> (al exterior).

## d) En Bélgica:

— Edificio Porte de Namur, en Bruselas ... ... ... ... 1.500 m² (al exterior).

# e) En Italia:

— Edificio Lungomare (Roma) ... ... ... ... ... ... ... 2.000 m² (al exterior).

# 7. ENSAYOS.

El GRANULITE, con posterioridad a los ensayos realizados para el DIT núm. 4, ha sido objeto de nuevos ensayos por parte del Instituto Eduardo Torroja y del Instituto de Plásticos y Tecnología del Caucho, sobre muestras obtenidas en fábrica.

## 7.1. Ensayos de identificación.

7.1.1. Ensayos de identificación de la imprimación:

Densidad	$1,035 \text{ g/cm}^3$ .
pH	4,45 .
Viscosidad	32 centipoises.
Extracto seco	20,35 % .
Contenido en cenizas	0,115 % .

## 7.1.2. Ensayos de identificación del ligante:

7.1.2.1.	Densidad	$1,07 \text{ g/cm}^3$ .
	pH	3,5 .
	Extracto seco	48,04 %.
	Contenido en cenizas	0,003 % .

## 7.1.2.2. Ensayos de tracción:

- a) 15 días a 20° C y 50 % humedad;
- b) 15 días a 20° C y 50 % humedad, 15 días más en estufa a 60° C y 3 días a 20° C y 50 % humedad;
- c) 15 días a 20° C y 50 % humedad y 4 días a 20° C y 100 % de humedad.

	PROBETAS SERIE		
	a	b	С
Carga específica de rotura (kp/cm²)	26,56	28,53	11,75
Alargamiento a la rotura	320,7	250,6	601,3
Límite elástico (kp/cm²)	2,06	11,23	1,09
Alargamiento en el límite elástico (%)	3,64	7,03	1,39

### 7.1.3. Ensayos de identificación de la carga.

#### DENSIDAD APARENTE

	S. S. saturado	Seco
Grano fino	2,67 g/cm <sup>3</sup>	2,66 g/cm <sup>3</sup>
Grano grueso	2,66 g/cm <sup>3</sup>	2,65 g/cm <sup>3</sup>

## CONTENIDO EN CENIZAS

Grano fino ... ... ... ... 56,9 % . Grano grueso ... ... ... 56,7 % .

## ANALISIS GRANULOMETRICO

Tamiz luz (mm)	% retenido		0,
	Parcial	Acumulado	% que pasa
Grano fino			
1,18	2,22	2,22	97,78
0,6	60,08	62,30	37,70
0,28	29,09	91,39	8,61
0,15	6,57	97,96	2,04
Grano grueso			
4,7	0,00	0,00	100
2,38	24,84	24,84	75,16
1,18	60,2	85,04	14,96
0,6	14,04	99,08	0,92
0,28	0,50	99,58	0,42
0,15	0,19	99,77	0,23

## 7.2. Ensayos de aptitud al empleo.

7.2.1. Arrancamiento: La inmersión en agua reduce bastante las características mecánicas.

7.2.2. Permeabilidad al vapor de agua (UNE 53 097):

— 144,71 g/m<sup>2</sup> a 25° C y 100 % humedad.

7.2.3. Calor y choques térmicos: 10 ciclos de 24 horas cada uno, que comprenden:

- inmersión en agua a 20° C durante 2 h, 2
- colocación en estufa a 80° C durante 2 h, veces;
- estancia en ambiente de laboratorio (20°C, 50 %) hasta el ciclo siguiente.

Muy pequeña influencia sobre las características mecánicas.

7.2.4. Heladicidad: 10 ciclos de 24 horas cada uno, que comprenden:

- inmersión en agua a 15° C 2 h,
- colocación en cámara a 10°C 2 h,

2 veces;

- inmersión en agua a 15° C 15 min,
- estancia en ambiente de laboratorio (20°C, 50 %) hasta el ciclo siguiente.

Disminución de las características mecánicas, conservándose dentro de valores admisibles.

### 7.2.5. Ensayo de choque (Martinet Baronie):

Ensayo en seco:

Grano fino: Con masa de 1 kg, se desprendió un cuadro en 3 de las 5 probetas ensayadas.

Grano grueso: Con masa de 1 kg, destrucción total del 50 % de la zona y superficial del resto.

Ensayo después de inmersión en agua:

Grano fino: Con masa de 1 kg, destrucción total del 50 % de la zona.

Grano grueso: Con masa de 0,5 kg, destrucción casi total.

7.2.6. Ensayo de limpieza (polvo de grafito):

Después de la limpieza quedó el producto bastante sucio.

7.2.7. Ensayos de envejecimiento (72 h en vapor de agua a 80° C y 24 h a 20° C y 50 % humedad):

Se observó una pérdida importante de granos en zonas aisladas antes de realizar el ensayo de pelado.

## 8. OBSERVACIONES DE LA COMISION DE EX-PERTOS (\*).

Las principales observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, en sesión celebrada el día 7 de noviembre de 1969 en el Instituto Eduardo Torroja, son las siguientes:

- 8.1. El producto GRANULITE, fabricado por la Sociedad MAPLEX, S. A., de Valencia (España), ha sido objeto hasta la fecha de numerosas aplicaciones, pudiéndose deducir de los informes de obras realizadas y ensayos, un adecuado comportamiento como revestimiento continuo de muros al exterior. Actualmente cuenta con casi ocho años de aplicación en España y con resultados satisfactorios.
- 8.2. A efectos de la recepción del producto deberán tenerse en cuenta:
- el envasado en bolsas de polietileno, estancas, de 25 kg (neto), en las que figure el nombre comercial, el tipo, color y fecha tope de utilización:
- las características físicas siguientes:

Fino Grueso (%) (%)

- extracto seco (a 110°C) ... ... 92,95 92,78
- contenido en cenizas (a 800°C) 83,05 78,16
- una consistencia tal del producto, al salir del envase, que con una adición máxima de agua del 5 al 8 % en peso, permita una fácil puesta en obra mediante llana.
- 8.3. A efectos de la aplicación deberán tenerse
- 8.3.1. Soportes: Para el empleo del GRANULITE como revestimiento de muros al exterior se consideran adecuados, en general, los soportes normales en construcción, tales como: hormigón, cerámica, fibrocemento, madera, metales, enfoscados de cemento, estucados a la cal, a excepción de los constituidos por yeso o a base de yeso.

Estos últimos sólo se permiten, previa imprimación para aplicaciones de GRANULITE al interior. En general, cualquiera que sea la naturaleza del soporte, éste debe poseer las siguientes cualida-

- Presentar una superficie lisa, exenta de grietas, oquedades, abolsamientos, granos, etc., prestando especial atención a las interrupciones de trabajo.
- Tener suficiente dureza superficial para no ser dañado durante la ejecución del revestimiento.
- c) Estar limpio de polvo y otras impurezas. En el caso de paramentos antiguos que hayan estado pintados o encalados se requiere el rascado previo de sus superficies, o cualquier otro tratamiento que elimine totalmente la pintura.
- d) En general, todos los soportes antes de recibir el revestimiento de GRANULITE deben estar suficientemente secos y curados.

Se considera precisa una preparación previa del soporte en los casos siguientes:

- con soporte muy liso y poco absorbente: una preparación constituida por una capa de aspereza bastante;
- con soporte muy absorbente: una capa de imprimación a base de la misma dispersión con un contenido bajo en sólidos: base de impresión GRANULITE.
- con soporte metálico: una protección anticorrosiva compatible con la naturaleza del revestimiento. Esta protección se hace extensiva al caso de superficies metálicas en contacto con el GRANULITE;
- sobre superficies muy porosas o en tiempo muy seco y cálido deberá humedecerse ligeramente el soporte.
- 8.3.2. Como medida de prudencia, la aplicación del GRANULITE no deberá hacerse con temperaturas inferiores a los 5°C ni superiores a los 30°C a la sombra, ni tampoco en tiempo lluvioso, ni cuando soplen fuertes vientos cálidos y secos.
- 8.3.3. El material deberá ser aplicado por personal especializado, reconocido expresamente por MAPLEX o sus distribuidores.
- 8.3.4. Empalmes y juntas: En razón a la naturaleza del revestimiento, deben protegerse debidamente las aristas o límites superiores de las superficies tratadas con GRANULITE, con el fin de evitar filtraciones de agua entre el revestimiento y el soporte. Especial atención debe prestarse al encuentro entre superficies horizontales y verticales (aleros, cornisas, etc.). Por el mismo motivo no debe utilizarse el material para el recubrimiento superior de planos horizontales, en los que el agua pueda permanecer estancada.

Asimismo, cuando se dispongan juntas en el revestimiento por razones estéticas o de otro tipo deberán tomarse las necesarias precauciones para que quede garantizada la estanquidad al agua de tales

La Comisión de Expertos para apreciación técnica del revestimiento de muros GRANULITE estuvo integrada por los siguientes representantes:

un representante del Instituto de Plásticos y Tecnología del Caucho del Patronato de Investigación Científica y Técnica «Juan de la Cierva»;

un representante del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales;

un representante del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid; un representante de la Dirección General de Arquitectura (EXCO);

un representante del Sindicato de la Construcción, Vidrio y Cerámica;

un representante de la Empresa Constructora Dragados y Construcciones;

<sup>-</sup> un representante de la Empresa Constructora Agromán;

<sup>-</sup> un representante de la Empresa Constructora Huarte y Cía.;

<sup>-</sup> un representante de la Empresa Constructora Saconia;

<sup>-</sup> cinco representantes del Instituto Eduardo Torroja.

- 8.3.4. Contacto con la humedad: No debe aplicarse el revestimiento sobre paramentos en que puedan preverse filtraciones o pasos de humedad por capilaridad (por ejemplo, en las partes bajas de los edificios) o en zonas donde exista la posibilidad de inmersión prolongada del revestimiento en agua.
- 8.3.5. Protecciones: En general, no se considera necesario proteger la superficie de los revestimientos de GRANULITE realizados al exterior, con el fin de que no pierda su cualidad de transpirable. Sin embargo, se aconseja, en paramentos normal-
- mente expuestos a la acción continuada del agua de lluvia, aplicar una capa de barniz acrílico incoloro tipo Cidex.
- **8.4.** A efectos del campo de aplicación del GRA-NULITE, este revestimiento se considera apto para su utilización en paramentos exteriores, e interiores. Sin embargo, debe prohibirse su empleo en superficies cuyo contacto con el agua pueda ser permanente o casi permanente. Desde el punto de vista aspecto, y teniendo en cuenta la posibilidad de acumulación de suciedad y polvo en las partes bajas de los edificios, se aconseja evitar la aplicación del material en zócalos a nivel de calle.