

Bellaterra : 03 de Mayo de 2017  
Expediente número : **17/14094-663**  
Referencia del peticionario : **QUIMIDOIS**  
Parque Industrial de Laúndos, Lote 30  
4570-311 Laúndos  
Apartado 170, 4494-909 Póvoa de Varzim (Portugal)

## INFORME DE ENSAYOS

### **MATERIAL RECIBIDO**

En fecha 13 de Marzo de 2017, se ha recibido en Applus Laboratories una muestra de una poliurea aplicada sobre diferentes soportes y con las siguientes referencias según el Peticionario :

### **DANOCOAT 250**

### **ENSAYOS SOLICITADOS:**

PRODUCTOS PARA LA REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN; Sistemas de protección superficial para el hormigón, UNE-EN 1504-2:2005. Tablas 1 y 5: Características y Requisitos de las prestaciones de los productos y sistemas para protección superficial.

- 1- Determinación de la adherencia por tracción directa, UNE-EN 1542:1999
- 2- Determinación de la velocidad de transmisión agua-vapor, UNE-EN ISO 7783:2012
- 3- Determinación del índice de transmisión de agua líquida, UNE-EN 1062-3:2008
- 4- Determinación de la permeabilidad al dióxido de carbono, UNE-EN 1062-6:2003
- 5- Resistencia al impacto, UNE-EN ISO 6272-1:2012
- 6- Resistencia al desgaste Taber, UNE-EN 5470-1:1999
- 7- Resistencia al choque térmico, UNE-EN 13687-5:2002
- 8- Determinación de la resistencia a la fisuración, UNE-EN 1062-7 Método Estático y Dinámico
- 9- Determinación del deslizamiento, UNE-ENV 12633
- 10- Determinación de la resistencia a fuertes ataques químicos, UNE-EN 13529:2005

**FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:** Del 13/03/2017 al 27/04/2017

**RESULTADOS :** Ver páginas adjuntas.

Responsable de Materiales de Construcción  
LGAI Technological Center S.A.

Técnico Responsable  
LGAI Technological Center S.A.

Los resultados especificados en este documento corresponden exclusivamente al material indicado y ensayado según las indicaciones que se presentan.

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad. Los informes firmados electrónicamente en soporte digital se consideran un documento original, así como las copias electrónicas del mismo. Su impresión en papel no tiene validez legal.

Página 1 - Este documento consta de **10** páginas de las que **0** son anexos

Expediente nº	17/14094-663	Página	2
<b>QUIMIDOIS</b>		<b>DANOCOAT 250</b>	

## **RESULTADOS:**

### **1- Determinación de la adherencia por tracción directa, UNE-EN 1542:1999**

Los soportes o sustratos de referencia, son placas de 300 x 300 x 100 mm, fabricadas con áridos de tamaño máximo entre 8 y 12 mm y cuya superficie se ha preparado por chorreo con granalla, con un hormigón de referencia MC (0,40) según la norma de ensayo UNE-EN 1766:2000.

Se aplica el producto sobre el soporte de referencia en estado seco, con un espesor final de 2mm.

Se conservan en ambiente de laboratorio recubiertas con una película plástica durante 24 horas y seguidamente se desmoldean y se recubren con una película de plástico durante 48 h más, finalmente se quita el recubrimiento de plástico y se conservan durante 25 días en unas condiciones de 21°C y 60% H.R.

**NO se han observado burbujas, fisuras ni descamación tras la finalización del curado.**

Probeta nº	Adherencia por tracción ( N/mm <sup>2</sup> )
1	3,90 A
2	4,02 A
3	3,84 A
4	3,96 A
5	4,12 A
<b>Media</b>	<b>4,0 MPa</b>

NOTA: entre paréntesis el tipo de rotura.

A: Rotura cohesiva en el soporte de hormigón

A/B: Rotura adhesiva entre soporte y la aplicación.

B: Rotura cohesiva de la aplicación

<b>Requisitos según UNE-EN 1504-2:2005 Tabla 5</b>			
Sistemas Flexibles		Sistemas Rígidos	
Sin cargas de tráfico	Con cargas de tráfico	Sin cargas de tráfico	Con cargas de tráfico
≥ 0,8 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 1,0 MPa	≥ 2,0 MPa

Expediente nº 17/14094-663	Página 3
<b>QUIMIDOIS</b>	<b>DANOCOAT 250</b>

## 2- Determinación de la velocidad de transmisión agua-vapor, UNE-EN ISO 7783:2012

- Se han confeccionado 3 probetas cilíndricas de superficie aproximada=0,0095m<sup>2</sup> (diámetro 100 mm) , para ensayar con soporte o sustrato.
- Tras 28 días de curado en ambiente de laboratorio, las probetas se someten a 3 ciclos de inmersión en agua y secado.
- Condiciones ambientales del recinto: 23°C y 50% H.R.
- Disolución saturada interior cápsulas: dihidrógeno fosfato de amonio (93%HR).
- Diferencia de presión ( $\Delta p$ )= 1210 Pa.

Para crear una atmosfera del 93% H.R. en el interior de la capsula se utiliza una disolución saturada de dihidrógeno fosfato de amonio, por lo que tendremos una humedad exterior a la capsula del 50% y un 93 % en su interior, produciendose así una disminución de la masa en el conjunto muestra-capsula.

Resultados finales:

Probeta nº	Flujo de vapor de agua G (g/h)	Transmisión de vapor de agua V (g/m <sup>2</sup> * d)	Espesor de la capa de aire equivalente Sd (m)	Factor de resistencia al vapor de agua $\mu$
1	0,0011	2,8	7,6	2758
2	0,0009	2,3	9,2	3694
3	0,0008	2,0	10,4	3966
<b>Media</b>	<b>0,0009</b>	<b>2,4</b>	<b>9,1</b>	<b>3473</b>

Requisitos y clasificación según UNE-EN 1504-2:2005 Tabla 5	
Clase I (permeable al vapor de agua)	Sd < 5 m
Clase II	5m ≤ Sd ≤ 50 m
Clase III (Impermeable al vapor de agua)	Sd > 50 m

Expediente nº	17/14094-663	Página	4
<b>QUIMIDOIS</b>		<b>DANOCOAT 250</b>	

### 3- Determinación del índice de transmisión de agua líquida (permeabilidad), UNE-EN 1062-3:2008.

Como soporte-sustrato se han utilizado placas de mortero de un tamaño aproximado de 150x150mm por un grueso de 30 mm, de densidad 1650 kg/m<sup>3</sup> y un índice de transmisión de agua líquida de 7,5 Kg/(m<sup>2</sup>·h<sup>0,5</sup>).

Una vez aplicado el producto, y tras 28 días de curado en ambiente de laboratorio, las probetas se someten a 3 ciclos de inmersión en agua y secado, antes de un secado final.

Probeta nº	W (Kg/m <sup>2</sup> h <sup>0,5</sup> )
1	0,001
2	0,002
3	0,002
<b>Media</b>	<b>0,002</b>

Requisitos según UNE-EN 1504-2:2005 Tabla 5	
Absorción capilar y permeabilidad al agua	W < 0,1 Kg/(m <sup>2</sup> * h <sup>0,5</sup> )

### 4- Determinación de la permeabilidad al dióxido de carbono, UNE-EN 1062-6:2003

- Se han confeccionado 3 probetas cilíndricas de superficie aproximada=0,0079 m<sup>2</sup> (diámetro 100 mm) , para ensayar con soporte o sustrato.
- Tras 7 días de curado en ambiente de laboratorio, las probetas se someten (según norma EN 1062-11;Ap.4.3) a 3 ciclos de inmersión en agua y secado.
- Finalmente, las probetas comenzarán el ensayo de permeabilidad, tras secado hasta masa constante en el desecante de ensayo.
- Gas de medición: dióxido de carbono al 10%.
- Absorbente de dióxido de carbono utilizado: Hidróxido sódico granulado para análisis elemental.
- Diferencia de presión parcial: 10 kPa (100 mbar).

Permeabilidad al dióxido de carbono:  $(i) = (d_m \times 24 \times 10^3) / (t \times A \times c \times p_{amb})$  en g/(m<sup>2</sup>·d)

Espesor de la capa de aire de difusión equivalente (Sd) =  $(D_{CO_2} \times |Dc|) / i$

Índice de resistencia a la difusión (m) = Sd/s

Expediente nº 17/14094-663	Página 5
<b>QUIMIDOIS</b>	<b>DANOCOAT 250</b>

Probeta nº	Permeabilidad al dióxido de carbono (i) (g/m <sup>2</sup> ·d)	Espesor de la capa de aire de difusión equivalente S <sub>d</sub> (m)	Índice de resistencia a la difusión (μ)
1	3,0	82	40741
2	3,1	80	39189
3	2,8	88	42294
<b>Media</b>	<b>3,0</b>	<b>83</b>	<b>40741</b>

Requisitos según EN 1504-2:2004 Tabla 5	
Permeabilidad al CO <sub>2</sub>	S <sub>d</sub> > 50 m

### 5- Resistencia al impacto, UNE-EN ISO 6272-1:2012

Se ha aplicado la pintura sobre una superficie de hormigón. Se han realizado impactos sobre la superficie a través de un cabezal que presenta una forma esférica de diámetro 20 mm , de una masa libre de 1000 g.

Altura de caída en la cual se observan las primeras grietas	> 2500 mm*
-------------------------------------------------------------	------------

\* Hasta este punto no se han producido grietas.

Diámetro de la huella a la altura de 2500 mm	4,52 mm
----------------------------------------------	---------

Valoración IR (impact resistance) a la altura de 2500 mm	24,5 Nm
----------------------------------------------------------	---------

Requisitos y clasificación según UNE-EN 1504-2	
Clase	Después de la puesta en carga : Ninguna fisura ni escamado
I	≥ 4 Nm
II	≥ 10 Nm
III	≥ 20 Nm

### 6- Resistencia al desgaste Taber, UNE-EN 5470-1:1999

Condiciones de ensayo:

- Abrasimetro Taber 5150 Abraser
- Ruedas abrasivas: H22
- Peso: 1000 g
- nº ciclos: 1000

Probeta nº	Pérdida de peso (mg)
1	130
2	125
<b>Media</b>	<b>128</b>

Requisitos según UNE-EN 1504-2:2005 Tabla 5	
Pérdida de peso	< 3000 mg

Expediente nº	17/14094-663	Página	6
<b>QUIMIDOIS</b>		<b>DANOCOAT 250</b>	

### 7- Resistencia al choque térmico, UNE-EN 13687-5:2002

Los soportes o sustratos de referencia, son placas de 400 x 400 x 500 mm, fabricadas con áridos de tamaño máximo entre 8 y 12mm y cuya superficie se ha preparado por chorreo con granalla, con un hormigón de referencia MC(0,40) según la norma de ensayo UNE-EN 1766:2000.

Después de realizar el choque térmico (125°C - 60°C), la probeta se ha examinado visualmente y ensayado mediante tracción según la norma UNE-EN 1542:1999, obteniendo los siguientes resultados:

NO se han observado burbujas, fisuras ni descamación tras la finalización del curado.

<b>Tensiones de rotura por tracción-adherencia ( N/mm<sup>2</sup> )</b>		
Punto nº	Probeta de Ensayo	Probeta de Referencia
1	3,65	3,84
2	3,78	4,02
3	3,45	3,74
4	3,65	3,89
5	3,57	4,01
<b>Media</b>	<b>3,6</b>	<b>3,9</b>
<b>Rotura</b>	<b>(A/B)</b>	<b>(A)</b>

NOTA: entre paréntesis el tipo de rotura.

A: Rotura cohesiva en el hormigón

A/B: Rotura adhesiva entre soporte y 1ª capa de la aplicación.

B: Rotura cohesiva de la aplicación

<b>Requisitos según UNE-EN 1504-2:2005 Tabla 5</b>			
Sistemas Flexibles		Sistemas Rígidos	
Sin cargas de tráfico	Con cargas de tráfico	Sin cargas de tráfico	Con cargas de tráfico
≥ 0,8 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 1,0 MPa	≥ 2,0 MPa

Expediente nº	17/14094-663	Página	7
<b>QUIMIDOIS</b>		<b>DANOCOAT 250</b>	

## 8- Determinación de la resistencia a la fisuración, UNE-EN 1062-7 Método Estático y Dinámico

### Método C1: Ensayo de tracción estática

Los soportes de referencia son placas de 75x50mm, por 20 mm de grosor, fabricadas con un hormigón de referencia MC 0,45 según EN 1766.

Finalmente, siguiendo el método A, se realizan los ensayos, con los siguientes resultados:

Probeta nº	Clase Obtenida -10°C
1	Clase A5
2	Clase A5
3	Clase A5

Clasificación según la Tabla 6, UNE-EN 1504-2:2005	
Clase	Anchura de la fisura cubierta (µm)
A1	>100
A2	>250
A3	>500
A4	>1250
A5	>2500

### Método B: C.3 - Ensayo de tracción dinámica; Ciclos B.4.2

Los soportes de referencia son placas de 160x40x40mm , fabricadas con un hormigón de referencia MC 0,45 según EN 1766.

#### - Descripción del ensayo

Los ensayos se desarrollarán de acuerdo con los apartados aplicables de la norma UNE-EN 1062-7: 2004. Apartado C.3 Ensayo de tracción dinámica para una clase B.4.2 (ANEXO B).

Antes de la prueba, se crea una grieta instantánea en el punto medio de la categoría, con un ancho de fisura de menos de 100µm.

La prueba se desarrolló con un control de ancho de fisura por un extensómetro COD.

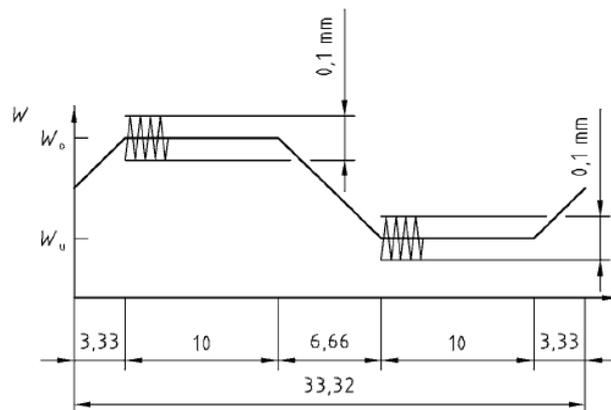
El ensayo consiste en cambiar periódicamente la anchura de la grieta en la temperatura de ensayo definido. La curva se define por la frecuencia  $f$ , la anchura  $w / 2$  y la anchura media de la grieta. Para la obtención de una clase B.4.2, los parámetros se muestran en la figura 1 y la tabla 2.

Expediente nº 17/14094-663	Página 8
<b>QUIMIDOIS</b>	<b>DANOCOAT 250</b>

**Tabla 1. Clase B.4.2: Parámetros de ensayo**

Tipo Onda	Max. amplitud	Min. amplitud	Ciclos	Frecuencia
Trapezoidal	0,50 mm	0,20 mm	1000	0,03 Hz
Tipo Onda	amplitud		Ciclos	Frecuencia
Sinusoidal	±0,05 mm		20000	1 Hz

**Figura 1. Modificación del ancho de fisura vs el tiempo para Clase B.4.2.**



### - Resultados

<b>Temperatura de ensayo: -10°C</b>
Después de 1000 ciclos NO se observan daños ni fisuras en la superficie de las probetas ensayadas
<b>RESULTADO FINAL</b>
CUMPLE SEGÚN LA CLASE B.4.2 PARA UNA TEMPERATURA DE -10°C

### 9- Determinación del deslizamiento, UNE-ENV 12633

Determinación nº	Valor de resistencia al deslizamiento USRV ( R <sub>d</sub> ) ( superficie húmeda con abundante agua )
1	25
2	28
3	26
4	28
5	27
<b>Media</b>	<b>27</b>

El ensayo se ha realizado sobre una longitud neta de 126 mm, con zapata ancha.  
Temperatura en el momento del ensayo: 22°C

Expediente nº 17/14094-663	Página 9
<b>QUIMIDOIS</b>	<b>DANOCOAT 250</b>

**NOTA INFORMATIVA:**

Según el Código Técnico de la Edificación, Sección SU1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS, efectuando el ensayo de resistencia al deslizamiento/resbalamiento de los pavimentos (USRV) con la superficie húmeda con abundante agua según indica la norma UNE-ENV 12633:2003, se dispone la siguiente clasificación:

<b>Tabla 1.1; Clasificación de los suelos según su resbaladidad</b>		<b>Clase 1</b>
Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase	
$R_d \leq 15$	0	
$15 < R_d \leq 35$	1	
$35 < R_d \leq 45$	2	
$R_d > 45$	3	
<b>Tabla 1.2; Clase exigible a los suelos en función de su localización</b>		
Localización y características del suelo		Clase
Zonas interiores secas :		
superficies con pendiente <6%		1
superficies con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras		2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.		
superficies con pendiente <6%		2
superficies con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras		3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup>		3
<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.		
<sup>(2)</sup> Zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,5m.		

**10- Determinación de la resistencia a fuertes ataques químicos, UNE-EN 13529:2005**

Los reactivos utilizados han sido los siguientes:

Grupo	Reactivo
1. Gasolina	47,5 Vol.-% tolueno 30,4 Vol.-% isooctano 1. Petrol 17,1 Vol.-% n-heptano 3,0 Vol.-% metanol 2,0 Vol.-% tert.-butanol
3. Gasóleo y aceites de motor	20,0 Vol.-% metilnaphthaleno 80,0 Vol.-% n-parafina (C12 - C18)
9. Disoluciones acuosas de ácidos orgánicos hasta 10 %	Ácido acético 10 %
10. Ácido inorgánicos hasta el 20% y sales ácidas hidrolizantes en disolución acuosa (pH < 6) salvo ácido fluorhídrico y los ácidos oxidantes y sus sales	Ácido Sulfúrico 20%
11. Bases inorgánicas y sus sales alcalinas hidrolizantes en disolución acuosa (pH >8) salvo las disoluciones de amonio y las disoluciones oxidantes de sales	Hidróxido sódico (20%)
12. Disoluciones de sales inorgánicas no oxidantes pH = 6 – 8	Cloruro de sodio (20 %)

Expediente nº	17/14094-663	Página	10
<b>QUIMIDOIS</b>		<b>DANOCOAT 250</b>	

**Resultados después de 3 días sin presión:**

Después de 3 días en contacto con la solución, NO se observa ningún cambio tales como fisuración, escamación, ampollamiento o cambio de color.

Reducción Dureza Shore (%)	Grupo 1	Grupo 3	Grupo 9	Grupo 10	Grupo 11	Grupo 12
	14	5	9	5	3	3

<b>Requisitos según UNE-EN 1504-2</b>	
Clase I: 3 d sin presión	Según UNE-EN 1504-2:2005, la reducción de dureza será < 50% midiéndola mediante Método Buchholz, EN ISO 2815, o Dureza Shore EN ISO 868, 24 h después de quitar el reactivo.
Clase II: 28 d sin presión	
Clase III: 28 d con presión	

**Garantía de Calidad de Servicio**

Applus+, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.  
 En el marco de nuestro programa de mejora, les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: [satisfaccion.cliente@applus.com](mailto:satisfaccion.cliente@applus.com)