

**INFORME DE MIGRACIÓN DE COMPUESTOS SEGÚN NORMA UNE-EN
14944-3/2008 DESDE PRODUCTOS DESTINADOS A ESTAR EN CONTACTO
CON AGUAS DE CONSUMO HUMANO**

Informe número: 3254240

Este informe sólo afecta a la muestra ensayada. Sólo puede reproducirse parcialmente con la autorización por escrito del laboratorio.

Fecha: 23/09/20

Elaborado por:



Jorge Agulló Carpena
Analista

Fecha: 23/09/20

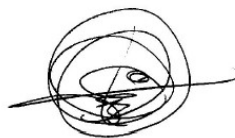
Revisado por:



Julio Llorca Porcel
Jefe Cromatografía

Fecha: 23/09/20

Aprobado por:



Francisco García
Director Técnico

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y DATOS GENERALES.	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ESTUDIO.	4
3.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.	5
4.	RESULTADOS.	6
5.	CONCLUSIONES.	16
6.	ANEXOS.	17

1. INTRODUCCIÓN Y DATOS GENERALES.

Existe el interés por parte de la empresa PREFABRICADOS DELTA, S.A. para la realización de un estudio de migración de un recubrimiento destinado a instalaciones de agua potable.

DATOS DEL LABORATORIO DE ENSAYO:

LABAQUA S.A.

Dirección:

C/ Dracma, 16-18

Polígono Industrial Las Atalayas

03114 – Alicante

España

Teléfono: 965 10 60 70

Fax: 965 10 60 80

info@labaqua.com

DATOS DEL CLIENTE:

Los datos del cliente son los siguientes:

PREFABRICADOS DELTA, S.A.

Dirección:

FEDERICO SALMON, 13 - 1º

28016-MADRID

España

Teléfono: 91 530 00 47

2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ESTUDIO.

Pieza del material objeto de estudio. Producto: Material con base de cemento.

Uso: Este material está destinado al uso en instalaciones de agua potable

Nombre comercial y lote: THAC1400-1, 2, 3, 4, 5

Fecha de recepción en LABAQUA: 13/08/2020 14:01h

Fabricante: PREFABRICADOS DELTA, S.A.

Organismo que remite la muestra: PREFABRICADOS DELTA, S.A.

Organismo responsable de la preparación de las piezas de ensayo:
PREFABRICADOS DELTA, S.A.

Preparación de las piezas de ensayo: Las muestras consisten en 5 probetas de cemento con las siguientes dimensiones:

Dimensiones de la muestra:

$S_{\text{Total}} = 1.90 \text{ dm}^2$ por pieza, 5 piezas en total

Volumen: 2 Litros

Relación S/V = 4.75 dm^{-1}



Figura 1. Imagen de la pieza de ensayo.

3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

El presente estudio se basa en la norma UNE-EN ISO 14944-3: 2008 *Influencia de los materiales con base de cemento sobre el agua destinada al consumo humano, Método de ensayo. Parte 3: Migración de sustancias desde materiales con base de cemento.*

Una vez obtenida el agua de migración, se ha procedido a realizar los análisis indicados en el anexo I (informe de resultados analíticos para muestras codificadas como 5385453 (Blanco) y 5385454 (Muestra)).

De acuerdo con esta norma y según el Reglamento interno CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea todos los organismos de los países miembros de la unión, incluido por lo tanto España.

Tabla 1. Datos del ensayo:

Parámetro	Datos
Número de piezas a ensayar en su conjunto	5 piezas
Volumen del simulante de ensayo	2 L
Procedimiento de desinfección	No procede para este ensayo
Área superficial de la pieza.	1.90 dm ² por pieza
Relación S/V	4.75 dm ⁻¹
Origen del simulante de ensayo	Agua clorada con un contenido de cloro activo (Cl ₂) de 1ppm.
Temperatura y tiempo de migración.	Agua clorada a 23.2 ± 2 °C durante 72 ± 1h
Desviaciones del ensayo	No se han producido desviaciones.
Incidencias	No se han detectado incidencias
Contacto estático 3 periodos de 24h 1 periodo de 72h 1 periodo de 24h	21/08/2020 10:00h – 22/08/2020 10:00h 22/08/2020 10:00h – 23/08/2020 10:00h 23/08/2020 10:00h – 24/08/2020 10:00h 24/08/2020 10:00h – 27/08/2020 10:00h 27/08/2020 10:05h – 28/08/2020 10:05h
Fecha y hora del inicio del ensayo de migración	<u>Primer periodo de migración:</u> 28/08/2020 10:10h – 31/08/2020 10:15h <u>Segundo periodo de migración:</u> 11/09/2020 10:05h – 14/09/2020 10:05h
Fecha y hora de la finalización del ensayo de migración	14/09/2020 10:05h

Reactivos utilizados

- Agua de grifo procedente del laboratorio.
- Agua de ensayo clorada con un contenido de cloro activo (Cl_2) de 1ppm
- Material ordinario de laboratorio
- Cronómetro ID Plan 1873 ID Calibración 25126. Codificación en el laboratorio (G – 154)
- Baño maría (B-131) calibrado a 23°C.

Etapas del ensayo

- Muestreo, transporte y conservación de las muestras. Las probetas fueron suministradas por la empresa PREFABRICADOS DELTA, S.A. y no fueron necesarias condiciones especiales de conservación.
- Preparación de las piezas del ensayo. Las muestras se recibieron ya cortadas por el mismo cliente. Las muestras consisten en 5 probetas de hormigón/mortero.
- Pretratamiento de las piezas de ensayo. El pretratamiento consiste en un lavado inicial de las muestras haciendo fluir el agua del grifo a una velocidad de comprendida entre 1m/min y 3m/min durante 60 ± 5 minutos en corriente ascendente.
- Periodo de contacto estático. Las piezas se sumergen completamente en 2 litros de agua de ensayo durante 3 periodos de 24h, 1 periodo de 72h y 1 periodo de 24h respectivamente. En este caso no se requirió un tratamiento de desinfección.
- Ensayo de migración. Se realiza el ensayo en 2 L de agua de ensayo (Agua clorada con un contenido de Cloro activo de 1ppm) a 23 ± 1 °C. Para realizar el ensayo de migración se tomaron muestras del líquido que había estado en contacto con las muestras a los 3 días del inicio del ensayo en lo que son 3 periodos de migración a la temperatura indicada. De la misma forma se tomó un blanco. El presente informe incluye los resultados obtenidos para el primer y segundo ciclo realizado de la muestra.
- Análisis. La concentración de los compuestos se determinó mediante los procedimientos internos indicados en el informe de análisis (Anexo I).

4. RESULTADOS.**Denominación de los análisis**

En la Tabla 2 se nombran los análisis realizados.

Tabla 2. Denominaciones y tiempo de muestras.

	Nº Solicitud	Denominación	Periodo de marcha de cada ciclo (horas)
Fecha inicio análisis 21/08/2020	5418036	THAC1400-1, 2, 3, 4, 5	72±1h
Fecha inicio análisis 21/08/2020	5447056	BLANCO MIGRACIÓN. THAC1400-1, 2, 3, 4, 5	72±1h
Fecha inicio análisis 11/09/2020	5461955	THAC1400. 2ª MIGRACION	72±1h
Fecha inicio análisis 11/09/2020	5461956	BLANCO THAC1400. 2ª MIGRACION	72±1h

Resultados analíticos:

En el anexo I se encuentra el informe final con los resultados analíticos. De la misma forma en el anexo II se muestran los resultados de los Barridos de Compuestos Orgánicos. A continuación, se expone los resultados del ensayo de migración.

5418036 (THAC1400-1, 2, 3, 4, 5)

Acrilamida	< 0.05	µg/L
Aldrin	< 0.01	µg/L
Aluminio	210	µg/L
Amonio	< 0.10	mg/L
Antimonio	< 2	µg/L
Arsénico	< 2	µg/L
Bario	59	µg/L
Barrido de compuestos orgánicos BS EN 15768	Informe adjunto	--
Benzo-(g,h,i)-perileno	< 0.01	µg/L
Benzo-a-pireno	< 0.005	µg/L
Benzo-b-fluoranteno	< 0.01	µg/L
Benzo-k-fluoranteno	< 0.01	µg/L
Berilio	< 2	µg/L
Bicarbonatos	< 4.0	mg/L
Boro	< 10	µg/L
Bromatos	< 10	µg/L
Cadmio	< 1	µg/L
Calcio	21.6	mg/L
Carbonatos	11.8	mg/L
Carbono Orgánico Total (COT)	0.7	mg/L
Cianuros totales	< 5	µg/L
Cloro residual combinado	< 0.05	mg/L
Cloro residual libre	1.04	mg/L
Cloro residual total	1.08	mg/L
Cloruro de vinilo	< 0.1	µg/L
Cloruros	4.3	mg/L
Cobalto	< 2	µg/L
Cobre	< 2	µg/L
Color	< 1.0	mg/L Pt/Co
Conductividad a 20°C	309	µS/cm
Cromo	< 2	µg/L

Dieldrín	< 0.01	µg/L
Epiclorhidrina	< 0.10	µg/L
Fluoruros	< 0.10	mg/L
Heptaclor	< 0.01	µg/L
Heptaclor epóxido	< 0.01	µg/L
Hierro	< 10	µg/L
Indeno-(1,2,3-c,d)-pireno	< 0.01	µg/L
Índice de Langelier	1.44	--
Manganeso	< 2	µg/L
Mercurio	< 0.20	µg/L
Níquel	< 2	µg/L
Nitratos	< 0.5	mg/L
Nitritos	< 0.05	mg/L
Olor a 23°C	1	Ind. de dil.
Oxidabilidad	0.76	mg/ O₂ /L
pH	10.2	U. pH.
Plata	< 2	µg/L
Plomo	< 2	µg/L
Selenio	< 2	µg/L
Sodio	4.0	mg/L
Sulfatos	1.0	mg/L
Temperatura	21.7	°C
Turbidez	< 0.20	UNF
Vanadio	< 2	µg/L
Zinc	< 2	µg/L

5447056 (BLANCO MIGRACIÓN. THAC1400-1, 2, 3, 4, 5)

Acrilamida	< 0.05	µg/L
Aldrin	< 0.01	µg/L
Aluminio	< 2	µg/L
Amonio	< 0.10	mg/L
Antimonio	< 2	µg/L
Arsénico	< 2	µg/L
Bario	< 2	µg/L
Barrido de compuestos orgánicos BS EN 15768	Informe adjunto	--
Benzo-(g,h,i)-perileno	< 0.01	µg/L
Benzo-a-pireno	< 0.005	µg/L
Benzo-b-fluoranteno	< 0.01	µg/L
Benzo-k-fluoranteno	< 0.01	µg/L
Berilio	< 2	µg/L
Bicarbonatos	5.2	µg/L
Boro	< 10	µg/L
Bromatos	< 10	µg/L
Cadmio	< 1	µg/L
Calcio	< 1.0	mg/L
Carbonatos	< 2.0	mg/L
Carbono Orgánico Total (COT)	< 0.5	mg/L
Cianuros totales	< 5	µg/L
Cloro residual combinado	0.34	mg/L
Cloro residual libre	0.98	mg/L
Cloro residual total	1.32	mg/L
Cloruro de vinilo	< 0.1	µg/L
Cloruros	3.7	mg/L
Cobalto	< 2	µg/L
Cobre	< 2	µg/L
Color	< 1.0	mg/L Pt/Co
Conductividad a 20°C	26	µS/cm
Cromo	< 2	µg/L

Dieldrín	< 0.01	µg/L
Epiclorhidrina	< 0.10	µg/L
Fluoruros	< 0.10	mg/L
Heptaclor	< 0.01	µg/L
Heptaclor epóxido	< 0.01	µg/L
Hierro	< 10	µg/L
Indeno-(1,2,3-c,d)-pireno	< 0.01	µg/L
Índice de Langelier	- 2.33	--
Manganeso	< 2	µg/L
Mercurio	< 0.20	µg/L
Níquel	< 2	µg/L
Nitratos	< 0.5	mg/L
Nitritos	< 0.05	mg/L
Olor	1	Ind. de dil.
Oxidabilidad	< 0.20	mg/ O ₂ /L
pH	8.3	U. pH.
Plata	< 2	µg/L
Plomo	< 2	µg/L
Selenio	< 2	µg/L
Sodio	3.1	mg/L
Sulfatos	< 1.0	mg/L
Temperatura	21.9	°C
Turbidez	< 0.20	UNF
Vanadio	< 2	µg/L
Zinc	< 2	µg/L

5461955 (THAC1400. 2ª MIGRACION)

Aluminio	10	µg/L
----------	----	------

5461956 (BLANCO THAC1400. 2ª MIGRACION)

Aluminio	< 2	µg/L
----------	-----	------

La tasa de migración se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$M = c_n / (S / V \cdot t) [\text{mg dm}^{-2}\text{d}^{-1}]$$

Donde:

M = es la tasa de migración

c_n = es la concentración de la sustancia medida en mg/L y calculado como ($c_n = a_n - b_n$) siendo a_n la concentración obtenida en el agua de migración de la muestra y b_n la concentración obtenida en el agua de migración del blanco.

t = es la duración en días del periodo de migración (**3 días**)

S/V = es la relación superficie / volumen en dm^{-1} (**4.75dm^{-1}**).

Cálculo de las tasas de migración:

Tabla 2.1. Resultados muestra 5418036 a 23 ± 1 °C.

COMPUESTOS ANALIZADOS INCLUIDOS EN EL INFORME (ANEXO I)	Concentración y Tasa de migración			
	b_n^T	a_n^T	c_n^T	M_n^T
Acrilamida	< 0,05 µg/L	< 0,05 µg/L	< 0,05 µg/L	< 3.51×10^{-6} mg/dm ² día
Aldrin	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 7.02×10^{-7} mg/dm ² día
Aluminio	< 2 µg/L	210 µg/L	210 µg/L	1.47×10^{-2} mg/dm² día
Amonio	< 0,10 mg/L	< 0,10 mg/L	< 0,10 mg/L	< 7.01×10^{-3} mg/dm ² día
Antimonio	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Arsénico	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Bario	< 2 µg/L	59 µg/L	59 µg/L	4.14×10^{-3} mg/dm² día
Benzo-(g,h,i)-perileno	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 7.02×10^{-7} mg/dm ² día

Benzo-a-pireno	< 0,005 µg/L	< 0,005 µg/L	< 0,005 µg/L	< 3.51×10^{-7} mg/dm ² día
Benzo-b-fluoranteno	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 7.02×10^{-7} mg/dm ² día
Benzo-k-fluoranteno	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 7.02×10^{-7} mg/dm ² día
Berilio	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Bicarbonatos	5,2 mg/L	< 4,0 mg/L	< 4,0 mg/L	< 2.81×10^{-1} mg/dm ² día
Boro	< 10 µg/L	< 10 µg/L	< 10 µg/L	< 7.02×10^{-4} mg/dm ² día
Bromatos	< 10 µg/L	< 10 µg/L	< 10 µg/L	< 7.02×10^{-4} mg/dm ² día
Cadmio	< 1 µg/L	< 1 µg/L	< 1 µg/L	< 7.02×10^{-5} mg/dm ² día
Calcio	< 1,0 mg/L	21,6 mg/L	21,6 mg/L	1.52 mg/dm² día
Carbonatos	< 2,0 mg/L	11,8 mg/L	11,8 mg/L	8.28×10^{-1} mg/dm² día
Carbono orgánico total	< 0,5 mg/L	0,7 mg/L	0,7 mg/L	4.91×10^{-2} mg/dm² día
Cianuros totales	< 5 µg/L	< 5 µg/L	< 5 µg/L	< 3.51×10^{-4} mg/dm ² día
Cloruro de vinilo	< 0,1 µg/L	< 0,1 µg/L	< 0,1 µg/L	< 7.02×10^{-6} mg/dm ² día
Cloruros	3,7 mg/L	4,3 mg/L	< 1,0 mg/L	< 7.02×10^{-2} mg/dm ² día
Cobalto	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Cobre	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Cromo	2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Dieldrín	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 7.02×10^{-7} mg/dm ² día

Epiclorhidrina	< 0.10 µg/L	< 0.10 µg/L	< 0.10 µg/L	< 7.02×10^{-6} mg/dm ² día
Heptaclor	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 7.02×10^{-7} mg/dm ² día
Heptaclor epóxido	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 7.02×10^{-7} mg/dm ² día
Hierro	< 10 µg/L	< 10 µg/L	< 10 µg/L	< 7.02×10^{-4} mg/dm ² día
Indeno-(1,2,3-c,d)-pireno	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L	< 7.02×10^{-7} mg/dm ² día
Manganeso	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Mercurio	< 0,20 µg/L	< 0,20 µg/L	< 0,20 µg/L	< 1.40×10^{-5} mg/dm ² día
Níquel	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Plata	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Plomo	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Selenio	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Sodio	3,1 mg/L	4,0 mg/L	< 1,0 mg/L	< 7.02×10^{-2} mg/dm ² día
Sulfatos	< 1,0 mg/L	1,0 mg/L	1,0 mg/L	7.02×10^{-2} mg/dm² día
Vanadio	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Zinc	< 2 µg/L	2 µg/L	< 2 µg/L	< 1.40×10^{-4} mg/dm ² día
Barrido de compuestos orgánicos	1,7 µg/L	0,6 µg/L	< 10,0 µg/L	< 7.02×10^{-4} mg/dm ² día

Tabla 2.2. Resultados muestra 5461955 a 23 ± 1 °C.

COMPUESTOS ANALIZADOS INCLUIDOS EN EL INFORME (ANEXO I)			Concentración y Tasa de migración	
	b_n^T	a_n^T	c_n^T	M_n^T
Aluminio	< 2 µg/L	10 µg/L	10 µg/L	7.02×10^{-4} mg/dm² día

5. CONCLUSIONES.

- Se han analizado los parámetros indicados en la Tabla 2.1. en el agua obtenida tras los 3 periodos de migración calculándose su tasa de migración máxima.
- En la muestra codificada como 5418036 THAC1400-1, 2, 3, 4, 5 se ha detectado migración de metales como Aluminio, Bario y Calcio. En el caso del Aluminio, supera el valor establecido por el RD-140 de 2003, que establece un valor máximo de 200µg/L. En el caso del Bario y Calcio, no hay un valor máximo establecido por el RD-140 de 2003 para estos parámetros.

Se ha detectado migración de Carbonatos y Sulfatos. En el caso de Sulfatos, no supera el valor establecido por el RD-140 de 2003 que establece un valor máximo de 250mg/L. En el caso de Carbonatos, no hay un valor máximo establecido por el RD-140 de 2003.

Se ha detectado presencia de Conductividad y Oxidabilidad. En estos casos, no superan el valor establecido por el RD-140 de 2003 que establece un valor máximo de 2500µS/cm para la Conductividad y 5,0 mg O₂/l para la Oxidabilidad.

Debido a que el material estudiado y codificado como 5418036 (THAC1400-1, 2, 3, 4, 5) excede el valor establecido en el RD-140/2003 en **Aluminio** (210µg/L), se procede a realizar un segundo ciclo de migración.

- En la muestra codificada como 5461955 THAC1400. 2ª MIGRACION, se ha detectado migración de Aluminio. En este caso, no supera el valor establecido por el RD-140 de 2003, que establece un valor máximo de 200µg/L.

El material estudiado y codificado como 5418036 y 5461955 (**THAC1400-1, 2, 3, 4, 5**) cumple con los requisitos establecidos en el RD-140/2003 para su uso en materiales en contacto con aguas potables.

6. ANEXOS.

ANEXO I. INFORME ANALÍTICO DE RESULTADOS (muestras codificadas como 5385453, 5385454, 5461955 y 5461956).

ANEXO II. INFORME DE BARRIDO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.