

# Water Armour™: Hoja medioambiental

Sistema  
Repelente de  
Agua

## RESUMEN

Water armour se usa en concentraciones de 1,0 galón de Water Armour por 33 pies cúbicos de suelo (4,0 litros de Water Armour por cada m<sup>3</sup>) para conseguir una repelencia al agua. Podría ser lógico pensar que los compuestos que forman parte del Water Armour podrían llegar a lixiviarse y que tales compuestos podrían afectar de un modo negativo al propio suelo, las aguas subterráneas o a ambos. Se decidió por tanto estudiar la compatibilidad medioambiental del Water Armour con las aplicaciones para el tratamiento de suelos. Los ensayos que se detallan a continuación demuestran que si el Water Armour se emplea de la manera prevista, no cambia las características básicas del suelo ni de la escorrentía, ni presenta signos de toxicidad sobre los seres vivos del suelo o del agua.

## DETERMINACION DE TODOS LOS COMPUESTOS RELEVANTES

Water Armour es una preparación acuosa de silicatos de sodio y metil-siliconatos de potasio, Es altamente alcalino y se aplica sin diluir o bien diluido con agua, variando las proporciones de la dilución en función de la humedad ya existente en el suelo. No contiene ninguna sustancia que este prohibida o sujeta a restricciones conforme a la legislación que afecta a la química. Tampoco contiene sustancias cancerígenas ni mutágenos como principios activos.

## PREPARACION DE LOS LIXIVIADOS DEL SUELO

Los lixiviados del suelo se prepararon añadiendo Water Armour en una proporción equivalente a 1 galón por cada 33 pies cúbicos (4,0 litros por m<sup>3</sup>) diluido 1:4 con agua a 500 gramos de suelo standard (Suelo MC, ver la caracterización en el Apéndice 1) prácticamente seco (humedad residual de 0,5%) y mezclando homogéneamente. Las muestras fueron compactadas después. Se conservaron probetas sin Water Armour para servir como muestras patrón. Después de 1,3 y 5 días las probetas se trituraron y se mezclaron porciones de 100 gramos con agua permaneciendo en botellas de polietileno de 2,5 litros durante 24 horas, tras lo cual se lixiviaron en dos veces sucesivas para poder monitorizar cualquier cambio en la concentración de componentes procedentes del Water Armour (primera y segunda elusión). Posteriormente, se analizaron los lixiviados a fondo.

## RESUMEN

Water armour se usa en concentraciones de 1,0 galón de Water Armour por 33 pies cúbicos de suelo (4,0 litros de Water Armour por cada m<sup>3</sup>) para conseguir una repelencia al agua. Podría ser lógico pensar que los compuestos que forman parte del Water Armour podrían llegar a lixiviarse y que tales compuestos podrían afectar de un modo negativo al propio suelo, las aguas subterráneas o a ambos. Se decidió por tanto estudiar la compatibilidad medioambiental del Water Armour con las aplicaciones para el tratamiento de suelos. Los ensayos que se detallan a continuación demuestran que si el Water Armour se emplea de la manera prevista, no cambia las características básicas del suelo ni de la escorrentía, ni presenta signos de toxicidad sobre los seres vivos del suelo o del agua.

## DETERMINACION DE TODOS LOS COMPUESTOS RELEVANTES

Water Armour es una preparación acuosa de silicatos de sodio y metil-siliconatos de potasio, Es altamente alcalino y se aplica sin diluir o bien diluido con agua, variando las proporciones de la dilución en función de la humedad ya existente en el suelo. No contiene ninguna sustancia que este prohibida o sujeta a restricciones conforme a la legislación que afecta a la química. Tampoco contiene sustancias cancerígenas ni mutágenos como principios activos.

## PREPARACION DE LOS LIXIVIADOS DEL SUELO

Los lixiviados del suelo se prepararon añadiendo Water Armour en una proporción equivalente a 1 galón por cada 33 pies cúbicos (4,0 litros por m<sup>3</sup>) diluido 1:4 con agua a 500 gramos de suelo standard (Suelo MC, ver la caracterización en el Apéndice 1) prácticamente seco (humedad residual de 0,5%) y mezclando homogéneamente. Las muestras fueron compactadas después. Se conservaron probetas sin Water Armour para servir como muestras patrón. Después de 1,3 y 5 días las probetas se trituraron y se mezclaron porciones de 100 gramos con agua permaneciendo en botellas de polietileno de 2,5 litros durante 24 horas, tras lo cual se lixiviaron en dos veces sucesivas para poder monitorizar cualquier cambio en la concentración de componentes procedentes del Water Armour (primera y segunda elusión). Posteriormente, se analizaron los lixiviados a fondo.



## DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS PARAMETROS GENERALES

Los lixiviados se analizaron de acuerdo con los siguientes parámetros:

- pH
- Contenidos de silicio y potasio como indicadores de compuestos disueltos de Water Armour
- Olor, decoloración, turbidez
- Tendencia a espumar

Los resultados se muestran en el Apéndice 2; el pH fue medido antes y después de la filtración mientras que el resto de parámetros se determinaron después de la filtración únicamente. Se evidenció que el tratamiento de suelos con Water Armour no modifica el pH de los lixiviados. Si se trata el suelo con Water Armour aumentan los contenidos de potasio y siliconas en los lixiviados, es decir, algo de producto se disuelve y se detecta en el lixiviado. La formación de espumas se midió haciendo pasar aire a través del lixiviado a razón de 30 l/h. Ningún lixiviado, ni el perteneciente al suelo tratado ni el procedente de suelo no tratado, mostró tendencia a formar espumas. Del mismo modo no se puso de manifiesto que el hecho de tratar el suelo con Water Armour tenga influencia alguna sobre el olor (los lixiviados eran inodoros) o la coloración / turbidez en el lixiviado (a través de inspección).

## DETERMINACION Y EVALUACION DE LOS PARAMETROS MATERIALES

El tratamiento de suelo con Water Armour supuso únicamente un pequeño incremento del carbono orgánico total (TOC) de 3 mg/l de acuerdo con la medición del lixiviado 2. Debido a tan bajo contenido del TOC, no fue posible ejecutar el ensayo de biodegradabilidad. En general, debe asumirse que los componentes de Water Armour, donde estos son fracciones orgánicas, no se biodegradan fácilmente. Los siloxanos son fuertemente absorbidos por los lodos y los sedimentos, y esta es la forma en la que se retiran de un entorno acuoso. Se puede suponer que se incorporan a las estructuras silíceas de los suelos y que por tanto no representan un riesgo para el suelo o las aguas subterráneas. Los ingredientes de los lixiviados fueron únicamente monitoreados con posterioridad a través de parámetros acumulativos (potasio y contenido de silicio), lo que evidenció la conveniencia de realizar pruebas biológicas como base adicional para la evaluación.

## APENDICE 1

*Caracterización del suelo tipo*

Componente	Contenido (%)
Material triturado	14.00
Grava (6 - 11 mm)	17.10
Grava (3 - 6 mm)	12.50
Arena (0 – 1 mm)	19.20
Limos	37.20



## APENDICE 2

Características generales y materiales de los lixiviados

Muestra	pH antes del filtrado	pH antes del filtrado	Electrical Conductivity (µS/cm)	K (mg/l)	Si (mg/l)
Valor patron tras 1 día	5,5	5,5	42,5	0,8	1,5
Suelo sin tratar tras 1 día 1er lixiviado	7	6	106,5	1,1	1,5
Suelo + 4 l Water Armour Tras 1 día, 1er lixiviado	7	6	99,2	3,6	7,9
Suelo sin tratar, tras 1 día 2º lixiviado	7	6	70,2	0,9	0,8
Suelo + 4 l Water Armour Tras 1 día, 2º lixiviado	7	6	67,8	1,4	2,6
Valor patron tras 3 días	5,5	5,5	50,2/66,1*	0,6/0,7*	0,6/0,5*
<b>Suelo sin tratar tras 3 días 1er lixiviado</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>85,7</b>	<b>1,7</b>	<b>9,0</b>
<b>Suelo + 4 l Water Armour Tras 3 días, 1er lixiviado</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>120,1</b>	<b>3,0</b>	<b>9,7</b>
Suelo sin tratar, tras 3 días 2º lixiviado	7	6	35,9	0,5	0,9
Suelo + 4 l Water Armour Tras 3 días, 2º lixiviado	7	6	93,8	1,4	3,4
Valor patron tras 5 días	5,5	5,5	42,5/2,3*	0,3/0,8*	0,5/1,5*
Suelo sin tratar tras 5 días 1er lixiviado	7	6	123,5/142,8*	1,3/2,5*	1,3/1,5*
Suelo + 4 l Water Armour Tras 5 días, 1er lixiviado	7	6	116/143,1*	5,0/3,5*	7,6/13,4*
Suelo sin tratar, tras 5 días 2º lixiviado	7	6	39,8	4,6	1,3
Suelo + 4 l Water Armour Tras 5 días, 2º lixiviado	7	6	76,4	1,3	3,0

\* Valores dobles durante la lixiviación

Muestra	Carbono Orgánico Total (TOC)* (mg/l)
Suelo sin tratar, tras 3 días, 1er lixiviado	11
Suelo + 4 l Water Armour, tras 3 días, 1er lixiviado	14

\* Medido conforme a norma DIN-H3

## APENDICE 3

Resultados del test referentes a parámetros biológicos

Muestra	Test	Resultado (ml de eluido/solución ensayo)
Suelo, sin tratar, lixiviado tras tres días, 1er lixiviado	Toxicidad bacteriana (Vibrio fischeri; 0)	EC50** > 500* NOEL *** = 500*
	Toxicidad bacteriana (pseudomonas putida; 16h)	EC50** > 800* NOEL *** = 800*
	Toxicidad pulga de agua (Daphnia Magna; 48h)	EC50** > 36* NOEL *** = 10
	Toxicidad algas (Scenedesmus subspicatus; 72h)	EC50** > 800* NOEL *** = 80*
	Mutagenicidad (test umu; S ; typhimurium)	No-mutagenico (Geu < 1,5)
Suelo, tratado con 4l Water Armour, lixiviado tras tres días, 1er lixiviado	Toxicidad bacteriana (Vibrio fischeri; 0)	EC50** > 500* NOEL = 500*
	Toxicidad bacteriana (pseudomonas putida; 16h)	EC50** > 800* NOEL = 800*
	Toxicidad pulga de agua (Daphnia Magna; 48h)	EC50** > 1000* NOEL = 1000*
	Toxicidad algas (Scenedesmus subspicatus; 72h)	EC50** > 800* NOEL = 800*
	Mutagenicidad (test umu; S ; typhimurium)	No-mutagenico (Geu < 1,5)

\* Medido conforme a norma DIN-H3

\*\* Concentración EC50 para la cual tiene lugar la inhibición del 50% del parámetro que se mide (crecimiento, capacidad de nadar.)

\*\*\* No se observa nivel de efectp



Distribuido por:

Brakel Construction Products, S.L. 2010  
c/ Rafael Villa, 84 28023 Madrid (Spain)  
tel (+34) 913 728 722 / (+34) 630 473 621  
fax (+34) 913 728 722  
e-mail: info@brakelcp.com  
web: www.brakelcp.com

Fabricado por:

Midwest Industrial Supply, Inc.  
tel: 330.456.3121  
www.midwestind.com  
T719-1 © 2014 Midwest Industrial Supply, Inc.

