

AGENTES DESENCOFRANTES DE BASE MINERAL

QUÉ SON

Los agentes desencofrantes facilitan el desprendimiento del hormigón de los moldes o paneles. Se utilizan tanto en los lugares de construcción como en fábricas de encofrado de hormigón armado. La mayoría de estos agentes que facilitan el desprendimiento del hormigón son derivados de aceite mineral (petróleo) y pueden contener disolventes orgánicos volátiles. Los productos utilizados actualmente representan un riesgo para la salud de los trabajadores/as y contribuyen a un problema de contaminación medioambiental.

DATOS SOCIOECONÓMICOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Al 1 de enero de 1998 existían en el Estado 259.082 empresas activas del sector de la Construcción, según DIRCE 98.

Estas empresas constituyen el 13,8% del total de empresas del Estado y comprenden el 11,9% del total de asalariados.

Relación de subsectores

El sector está constituido por los siguientes subsectores

- ▶ Preparación de obras, comprendiendo 4.428 empresas;
- ▶ Construcción general de inmuebles y obras de ingeniería civil con 132.376 empresas;
- ▶ Instalaciones de edificios y obras, con 57.250 empresas;
- ▶ Acabado de edificios y obras, con 59.952 empresas;
- ▶ Alquiler de equipo de construcción o demolición con suministro de operario, con 161 empresas;
- ▶ Otras empresas de construcción, 4.915.

Tamaño de las empresas y estructura del empleo

Más del 60% de la actividad del sector la realizan pequeñas empresas de menos de 20 empleados y trabajadores autónomos. El personal ocupado en la construcción asciende a 1.250.000, distribuidos de la siguiente forma

- ▶ Autónomos 450.000 personas, entre autónomos y trabajadores empleados por estos en unas 195.000 unidades empresariales.
- ▶ Pequeñas empresas 510.000 trabajadores, en empresas de menos de 20 empleados.
- ▶ Medianas pequeñas 145.000 personas, en empresas de entre 20 a 99 empleados.
- ▶ Medianas grandes 45.000 personas, en empresas de entre 100 a 499 empleados.
- ▶ Grandes 100.000 personas, en empresas de 500 empleados o más.

Esta información es del año 1991, pero la relación entre los diversos grupos permanece estable.

No existen datos desagregados disponibles del número de empresas y empleados que utilizan agentes desencofrantes.

Temporalidad laboral

En la última década ha crecido constantemente el número de personas ocupadas de forma temporal en la construcción. En 1987 el 48% de los trabajadores del sector eran fijos asalariados, descendiendo en 1991 al 33%. Los temporales pasaron del 28% al 44% en igual periodo.

Subcontratación

La organización del trabajo se basa en un alto nivel de subcontratación adoptado por las grandes empresas. Un complejo sistema de subcontratas abarca las diversas especialidades de las obras, cubiertas generalmente por pequeñas empresas especializadas. Existen diversos niveles de subcontratación, partiendo de las grandes constructoras que detentan la dirección de la obra y derivan a otras una parte de las tareas, las cuales a su vez suelen trasladar a pequeñas empresas aspectos parciales en los cuales están especializados.

Valor de la producción

El sector está distribuido en el conjunto del territorio nacional y en 1997 el valor de su producción era de 10,45 billones de pesetas, lo que supone un 7,8% del PIB..

LOCALIZACION DE LA ACTIVIDAD

Tanto el sector en general de la construcción como el subsector del encofrado y desencofrado están presentes en toda la geografía española.

PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de encofrado y desencofrado es una de las especialidades que suelen estar a cargo de contratistas. La empresa tipo de estructura de hormigón es generalmente medio pequeña, especializada en encofrados y que generalmente opera con personal eventual.

Con la finalidad de posibilitar el desprendimiento del hormigón de los moldes o paneles utilizados en la construcción y en las fábricas de encofrado de hormigón armado, se usan derivados de aceite mineral. Dichos agentes desencofrantes pueden contener disolventes orgánicos volátiles.

DAÑOS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA

ACEITES MINERALES

- ▶ Son inflamables
- ▶ Irritan la piel
- ▶ Tienen un olor fuerte
- ▶ Atacan la ropa de trabajo, suelas de zapato...
- ▶ Pueden contener disolventes volátiles que perjudican la salud de los trabajadores/as
- ▶ No se biodegradan fácilmente y contaminan los suelos en los lugares de construcción
- ▶ Producen residuos peligrosos resultando muy costosa su gestión

LEGISLACIÓN APLICABLE

- ▶ Ley 10/1998 sobre residuos
- ▶ Directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire
- ▶ Directiva 99/13/CE 1999 relativa a la limitación de las emisiones de compuestos orgánico volátiles debido al uso de disolventes orgánicos

BUENAS PRÁCTICAS

Ver en el apartado de ALTERNATIVAS, Buenas prácticas en el uso de VERAs.

ALTERNATIVAS

La utilización de agentes desencofrantes de base vegetal (en inglés VERA – Vegetable-oil based Release Agents) representa una alternativa no tóxica, respetuosa con el medio ambiente y procedente de un recurso renovable. Se han desarrollado nuevos productos que están ofreciendo los mismos o mejores resultados que los aceites minerales utilizados convencionalmente en una amplia gama de aplicaciones en las obras de construcción y en las fábricas.

Los VERAs se producen a partir de aceites vegetales como el aceite de colza, de soja o de girasol. Estos aceites pueden ser modificados químicamente, transformándose en ésteres, para mejorar su aplicabilidad. Existen básicamente dos tipos de VERAs que se aplican según su función, aunque ambos se consideran seguros para la salud de trabajadores/as y para el medio ambiente al no contener disolventes orgánicos.

- ▶ Emulsiones acuosas, con aspecto de leche. Cuando se aplican se evapora el agua, quedándose una fina y uniforme capa del agente en el molde.
- ▶ Aceites vegetales modificados o puros, sin mezclar con el agua. Estos productos tienen el aspecto de los aceites minerales convencionales pero no tienen su olor característico.

Aclarando algunas cuestiones

- ▶ En alguna ocasión se ha asociado el uso de aceites vegetales con el riesgo del desarrollo de alergias en trabajadores/as. Sin embargo, dermatólogos de la Universidad Libre de Amsterdam ha confirmado que no existe tal riesgo, sino que es la exposición a ciertos aditivos, como son los inhibidores de corrosión, cuando puede existir dicho riesgo. Por tanto, sería recomendable que no se usaran este tipo de aditivos.
- ▶ Existen algunos aceites minerales que se denominan "ecológicos" o "biodegradables", pero, si bien es cierto que se biodegradan más rápidamente que otros, no se degradan tan rápidamente como los VERAs.
- ▶ Estas nuevas formulaciones de aceites vegetales han sido probadas en condiciones de lluvia, demostrando que no presentan ningún problema. Ahora bien, si su aplicación se produce durante mucha lluvia, podrían aparecer problemas técnicos, al igual que ocurre con los aceites minerales.
- ▶ Asimismo, se ha demostrado que los aceites vegetales acuosos no presentan mayores problemas de corrosión que los que puedan aparecer comúnmente en este proceso.
- ▶ Tras el uso de VERAs durante más de 5 años se ha podido confirmar que no existe ningún tipo de problemas de adherencia a papel (de empapelar), pinturas al agua o yeso.

Buenas prácticas en el uso de VERAs

- ▶ Asegurarse de que los moldes están limpios y no contienen restos de cemento.
- ▶ Utilizar un equipo de aplicación de acero inoxidable en lugar de los galvanizados utilizados convencionales (que podrían bloquearse).
- ▶ Con los productos acuosos poner más atención para alcanzar todas las partes del molde. Se ha de mantener una distancia adecuada entre la pieza y la pistola y evita goterones. La aplicación no se debe producir a una presión menor de 4 bar (consultar con el proveedor). Mirar el molde y procurar rociar el papel siguiendo un patrón.
- ▶ Con los productos puros no requieren ninguna modificación de cómo se trabaja con los aceites minerales. No es tan necesario alcanzar todas las partes del molde, sin embargo, es recomendable poner atención para evitar utilizar aceite en exceso, siguiendo los mismos consejos para la aplicación mencionados en los productos acuosos.

MEJORAS CON LAS ALTERNATIVAS

Comparación entre aceites minerales y vegetales

ACEITES MINERALES	ACEITES VEGETALES
Son inflamables	No son inflamables
Irritan la piel	Apenas irritan o no irritan en absoluto la piel
Tienen un olor fuerte	Tienen un olor suave
Atacan la ropa de trabajo, suelas de zapato...	No atacan la ropa de trabajo, suelas de zapato...
Pueden contener disolventes volátiles que perjudican la salud de los trabajadores/as	No contienen disolventes orgánicos
No se biodegradan fácilmente y contaminan los suelos en los lugares de construcción	Son biodegradables en el medio ambiente
Producen residuos peligrosos resultando muy costosa su gestión	Por lo general no producen residuos peligrosos

SUMOVERA (Substitution of Mineral Oil based concrete mould release agents by non-toxic, readily biodegradable, Vegetable oil based Release Agents) es un proyecto europeo apoyado por la Comisión Europea dentro de los Proyectos de Transferencia Tecnológica de la DG XIII para difundir el uso de agentes desencofrantes de aceite vegetal.

La Universidad de Cantabria que desde hace tiempo viene trabajando aspectos de la gestión ambiental en la construcción, ha impulsado el proyecto en nuestro país. Gracias a los contactos y colaboraciones internacionales, que mantiene el Área de Ingeniería de la Construcción del Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos, ha impulsado acciones de cooperación transnacional en torno al proyecto. Para ello ha contado con la colaboración y apoyo de los organismos oficiales. (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno de Cantabria, Ministerio de fomento) y de las asociaciones empresariales (SEOPAN Y ANCOP).

Objetivos del proyecto

- ▶ Reducir la exposición a sustancias tóxicas.
- ▶ Reducir emisiones de productos de aceite mineral al medioambiente.
- ▶ Mejorar la actuación productiva.
- ▶ Clarificar el mercado de los agentes liberadores.
- ▶ Minimizar el riesgo para la salud de los trabajadores por el uso de los agentes químicos.

Participantes en el proyecto

Si bien la penetración en el mercado de los VERAs es difícil de medir, el conocimiento de los peligros para la salud laboral y para el medio ambiente asociados a los agentes minerales es elevado. Los VERAs están siendo testados por diferentes compañías, incluso en aquellos países

donde no existía conocimiento y no se realizó ningún test antes del comienzo del proyecto SUMOVERA.

Cada país participante ha sido un caso muy distinto. Mientras en el caso de Francia participó en el proyecto la mayor compañía constructora de Europa, Bonyques, en Finlandia el socio fundamental del proyecto fue el Laboratorio de Tecnología de Hormigón de la Universidad de Helsinki, (HOT). El promotor holandés de SUMOVERA fue el Chemiewinkel, un grupo de consulta e investigación conectado con la Universidad de Amsterdam. En Portugal, los socios del proyecto fueron investigadores de los Departamentos Universitarios del Instituto Técnico.

La participación de los trabajadores y de los diversos agentes

A partir de la experiencia en diversos países, se ha podido comprobar que los trabajadores acogieron de buen agrado la experiencia de los cambios en la utilización de agentes minerales por agentes vegetales, pero en cualquier caso se ha dado la paradoja que en general los conocimientos sobre los temas ambientales y de salud son muy reducidos, incluso en el mundo laboral. La excepción estaba en los Países Bajos donde sí había conocimiento de los riesgos de salud y ambientales ocasionados por el uso de agentes minerales.

Por su parte las instituciones no han jugado un papel muy importante en el impulso del proyecto en ninguno de los países.

A continuación se describirán algunas de las experiencias que se han desarrollado en los diferentes países europeos que participan en este proyecto, que son Holanda, Alemania, Francia, Portugal, Finlandia y Bélgica.

FINLANDIA Fabricación de tejas

La empresa Ormax Oy es la empresa más importante de fabricación de tejas para tejados en Finlandia. Esta empresa considera que las acciones pro-ambientales (actualmente buscan mejorar sus procesos para certificarse por la ISO 14.001) les da una ventaja frente a otras empresas desde el ámbito de la competitividad y, por tanto, añade valor a sus productos. La aplicación de VERAs constituye una parte pequeña pero importante en todo su proceso. Las características de su proceso requerían que el cemento se echara inmediatamente después de aplicar el agente desencofrante, por lo que se optó por utilizar los VERAs puros. Tras desarrollar las pruebas en la empresa en colaboración con el Laboratorio de Materiales de Construcción de la Universidad de Tecnología de Helsinki, se encontró que la capacidad de desprendimiento de los VERAs era como poco equivalente a la de los aceites minerales. Una de las preocupaciones era que los paneles de acero pudieran oxidarse, pero tras las pruebas no se encontró ninguna diferencia en este aspecto. La durabilidad y la resistencia a las condiciones climáticas tampoco se vieron afectadas.

HOLANDA Construcción de viviendas

La empresa Wilma Bouw es una de las constructoras más importantes de Holanda, siendo la construcción de viviendas una de sus actividades más importantes. En el 50% de los proyectos de gran escala ya se utilizan VERAs. En los proyectos que se hacen en colaboración con otras empresas no se ha implementado por resistencia de las otras empresas que aún desconocen

los nuevos productos. En la actualidad están experimentando en la fábrica de encofrado de hormigón armado. Según el asesor de la empresa, la aplicación de estos aceites requiere algo más de atención y motivación por parte de los trabajadores/as (un poco más de limpieza, la adición de lubricante en algunos casos y la formación correspondiente). Considera que aunque el precio de los VERAs sea algo más elevado, representan sólo entre 10 y 20 florines que es perfectamente asumible, y que si las empresas no lo incorporan es por falta de motivación, y utiliza el aspecto económico como excusa. Por otra parte, señala las siguientes ventajas:

Han disminuido los riesgos de contaminación de los suelos y de las aguas subterráneas, reduciéndose consecuentemente los costes de recuperación de los mismos para la empresa.

Los trabajadores/as disfrutaban de un ambiente de trabajo más saludable, eliminándose la inhalación y el contacto de la piel a compuestos orgánicos volátiles. Las bajas laborales por enfermedad se han reducido.

El cambio ha dado a la empresa una imagen más positiva al responsabilizarse de sus problemas medioambientales.

Se considera que como consecuencia de las cada vez mayores restricciones de los compuestos orgánicos volátiles en Holanda (y la Unión Europea), en cinco años el uso de VERAs será estándar.

ALEMANIA plantas de encofrado

La empresa Müller-Altvatter Betonwerk tiene dos plantas de encofrado de hormigón armado con un total de 100 trabajadores/as. Las pruebas piloto se desarrollaron en la planta que fabrica principalmente techos (en una línea de producción) y paredes dobles, al igual que otros productos especiales. La motivación de esta empresa en experimentar con SUMOVERA fue principalmente porque algunos/as trabajadores/as habían tenido problemas de salud derivados de los aceites minerales que habían utilizado y, en segundo lugar, tenían proyectado construir una planta nueva y la utilización de VERAs eliminaría la necesidad de construir una instalación de almacenamiento especial. Los aceites que utilizaba la empresa en el momento de probar SUMOVERA eran de base mineral pero sin disolventes. Estos funcionaban bien pero habían tenido algunos problemas de corrosión y de aparición de manchas en el cemento.

Los trabajadores/as en la planta eran algo escépticos al principio pues había tenido experiencias negativas anteriormente con otros aceites vegetales. Sin embargo, la capacidad de desprendimiento era muy buena sin excepciones y se superaron algunos problemas leves de corrosión que aparecieron al principio e incluso no aparecieron manchas sobre el cemento aún cuando no se limpiaba el panel o el molde, además se mantenían las buenas propiedades de adhesión a la pintura. Con el nuevo sistema, se requería algo de formación con respecto a la correcta aplicación del aceite. La empresa ha realizado una estimación preliminar de coste-beneficio que considera que se ahorraría el suficiente dinero como para contrarrestar el precio más elevado de los VERAs si se tienen en cuenta tanto el uso de un aplicador específico que requieren estos agentes vegetales como la eliminación del uso de trapos para limpiar las acumulaciones de aceite.

Balance crítico de la experiencia

La penetración en el mercado de VERAs es todavía baja, pese a que las compañías que hicieron la experiencia piloto no tienen duda sobre las cualidades técnicas de VERAs. Los resultados de las evaluaciones del proyecto son buenos, tanto en términos de actuación tecnológica como en efectos medioambientales, si bien se ha constatado que el rociado interior de VERAs en las plantas de prefabricación pueden causar más peligros para la salud que el rociado en emplazamientos exteriores de construcción. Por otro lado, se ha detectado que existe una mayor exigencia respecto a la calidad de superficie y a los riesgos financieros asociados a la sustitución en las plantas prefabricadoras que en las empresas de construcción de obra. Es cierto que para los primeros los costes de sustitución pueden ser más altos que para los segundos.

Todos los proveedores de desencofrantes dieron a entender que los VERAs poseían un importante futuro en el mercado por su eficiencia. Los trabajadores agradecieron manipular los VERAs.

Sin embargo cuando los proyectos piloto acabaron, las diferentes compañías de Bouygues no continuaron trabajando con los VERAs quizás pensaron que el producto era demasiado caro o que era difícil trabajar con el mismo. No conocemos en definitiva los motivos de su decisión. Por su parte, tanto los agentes sociales como los políticos se mostraron poco interesados a la hora de adoptar medidas de futuro, excepto en los Países Bajos en donde las experiencias de SUMOVERA fueron tenidas en cuenta en las discusiones gubernamentales sobre sustitución y, hoy día, hay pasos hacia la regulación del uso de agentes de liberación.

El mercado para los VERAs se ha vuelto más transparente, es un producto que se empieza a conocer. Circunstancia que se ve favorecida por la introducción del SBLF que tiene un desarrollo tecnológico posterior y ofrece nuevas ventajas. La estructura de mercado existente ha retardado la sustitución, y en algunos casos incluso la ha impedido.

En el caso holandés, además de razones medioambientales y de las aportadas por la Organización de Salud y Seguridad (OHS), los motivos técnicos y económicos también jugaron un papel a favor de la sustitución de los aceites minerales por los VERAs para alguno de los participantes.

Las compañías holandesas han empezado a explotar la imagen de ser las primeras en tener en cuenta todas las áreas (innovación, salud laboral y respeto al medio ambiente), lo que las diferencia de otras empresas participantes en el proyecto.

La industria de la construcción es muy competitiva y en parte de las empresas impera un criterio conservador a la hora de valorar los costes de la sustitución de los aceites minerales por los vegetales, ya que no tienen en cuenta todos los componentes del costo, tanto directo en la producción como los derivados de los impactos ocasionados.

Necesidad de introducir sistemas de gestión ambiental

La sustitución de desencofrantes de base mineral por VERAs no implica una producción limpia en la construcción. Para ello es necesario implementar sistemas de gestión ambiental que atiendan todas las etapas de la producción en una empresa constructora e incluyan todos los

aspectos materias primas, procesos, consumo de energía, transporte, residuos, comercialización, política de prevención de riesgos laborales, etc....

INDICE DE FOTOS

AGENTES DESENCOFRANTES

1.		Planchas metálicas para el encofrado rociadas de agentes encofrantes/desencofrantes y disolventes, preparadas para recubrirlas de hormigón.
2.		Planchas metálicas para el encofrado rociadas de agentes encofrantes/desencofrantes y disolventes, preparadas para recubrirlas de hormigón.
3.		Planchas metálicas para el encofrado rociadas de agentes encofrantes/desencofrantes y disolventes, preparadas para recubrirlas de hormigón.
4.		Planchas metálicas para el encofrado rociadas de agentes encofrantes/desencofrantes y disolventes, preparadas para recubrirlas de hormigón.
5.		Planchas metálicas para el encofrado rociadas de agentes encofrantes/desencofrantes y disolventes, preparadas para recubrirlas de hormigón.
6.		Planchas metálicas para el encofrado rociadas de agentes encofrantes/desencofrantes y disolventes, preparadas para recubrirlas de hormigón.
7.		Uso habitual de agentes desencofrantes en construcción.
8.		Uso habitual de agentes desencofrantes en construcción.

9.		Uso habitual de agentes desencofrantes en construcción.
10.		Uso habitual de agentes desencofrantes en construcción.
11.		Uso habitual de agentes desencofrantes en construcción.
12.		Uso habitual de agentes desencofrantes en construcción.
13.		Uso habitual de agentes desencofrantes en construcción.
14.		Uso habitual de agentes desencofrantes en construcción.