

PROYECTO “FABRICACIÓN DE PALAS DE AEROGENERADORES: Materiales de información para la Prevención del Riesgo Químico”

AS2017-0033



Financiado por:

Con la colaboración de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



istas

CCDO
industria

INFORME DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVO DEL INFORME DIAGNÓSTICO.

3. METODOLOGÍA

4. ANTECEDENTES

4. SITUACIÓN ACTUAL. Como se está trabajando ahora.

5. PROPUESTAS.

1. INTRODUCCIÓN

Se denomina Riesgo químico a la exposición de manera no controlada a agentes químicos que pueden producir daños a la salud. Un agente químico se puede definir como cualquier elemento o compuesto químico, que por sí solo o mezclado, tal y como se presenta en estado natural es producido, utilizado o vertido (incluido el vertido como residuo), en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional o se haya comercializado o no.

La exposición a un agente químico sería, por tanto, la presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto del trabajador ya sea por inhalación o por vía dérmica, digestiva o parental. La posibilidad de que se produzcan daños viene condicionada por la naturaleza del agente químico, por ello la evaluación de riesgos como proceso informativo determinará en cada caso concreto la mayor o menor relevancia de dicha exposición sobre el nivel de riesgo.

La normativa establece que es responsabilidad de los empresarios evitar cualquier daño que pudiera ocasionar el uso o la presencia de sustancias químicas peligrosas sobre la salud de los trabajadores o sobre el medio ambiente (LPRL, art. 14; RD 374/2001, art. 5)

El sector de la energía eólica está creciendo rápidamente como resultado de los objetivos de la Estrategia 2020 de la UE para la política climática y energética, sin embargo, según la Agencia Europea para la seguridad y Salud en el Trabajo trae consigo muchos desafíos de seguridad y salud en el trabajo. La eólica es una fuente de energía limpia, inagotable y autóctona que abasteció de electricidad al 18% de España en el año 2017, convirtiéndose en uno de los primeros países del mundo en integración de la eólica en red. Actualmente hay instalados 1.090 parques eólicos en 803 municipios. Esta industria da trabajo en nuestro país a más de 22.000 personas y cuenta con 195 centros de fabricación situados en 16 de las 17 Comunidades autónomas.

La fabricación de las palas de los aerogeneradores requiere de un importante trabajo manual especializado. Siendo una industria relativamente joven, la utilización de tecnologías de vanguardia y la mano de obra de trabajadores cualificados juegan un papel muy importante ya que tienen impacto en la seguridad y salud en el trabajo

precisamente por problemas específicos como la escasez de habilidades y la falta de procedimientos y estándares adecuados.

El manejo de productos químicos es una parte fundamental del proceso de fabricación de las palas. Para conseguir materiales durables y ligeros se utilizan materias primas como la fibra de carbono, resinas y espumas de PVC que van conformando la estructura de la pala.

El presente informe diagnóstico forma parte del proyecto denominado “Fabricación de palas de aerogeneradores: materiales de información para la prevención del riesgo químico”. En este informe pretende realizar un diagnóstico e identificación de los riesgos derivados de la manipulación de sustancias y productos químicos en el sector así como la propuesta de medidas preventivas y las pautas para la aplicación de criterios de gestión responsable que permita mejorar las condiciones de trabajo y favorecer el cumplimiento de la normativa legal, así como mejorar la gestión de procesos de trabajo.

2. FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVO DEL INFORME DIAGNÓSTICO.

El uso de sustancias y productos químicos es parte consustancial a muchos de los procesos en el sector de la fabricación de componentes de los aerogeneradores. Algunos de los más utilizados, como los disolventes, las pinturas, las resinas, los adhesivos, etc contienen mezclas de agentes químicos peligrosos que tienen potenciales efectos negativos para la salud de los trabajadores y trabajadoras que los manipulan y que requieren la adopción de medidas preventivas específicas.

Muchas de estas sustancias y productos tienen efectos sensibilizantes, neurotóxicos, cancerígenos y disruptores endocrinos (los disruptores endocrinos son sustancias químicas capaces de alterar el sistema endocrino, encargado de generar hormonas).

La manipulación de estas sustancias y productos químicos peligrosos puede dar lugar a enfermedades en que en ocasiones no se identifican como enfermedades profesionales. Las causas que dificultan la relación entre la exposición y los daños a la salud son, por un lado, que en ocasiones el periodo de tiempo que transcurre entre la exposición y el desarrollo de la enfermedad es muy largo (como por ejemplo en el caso del cáncer). Por otro lado, a veces estas enfermedades son fácilmente identificables a corto plazo, pero no se busca el posible origen laboral de las mismas y se tratan como si fueran enfermedades comunes; tal es el caso de sensibilizaciones, alergias, problemas hormonales y otras similares. Tanto en unas como en las otras el resultado es que no se evidencia el problema, no se identifican las condiciones de trabajo a mejorar y no se abordan desde el punto de vista preventivo.

Como consecuencia de lo anterior, están apareciendo cada vez con más frecuencia casos en los que la exposición a agentes químicos están originando graves daños a la salud.

3. METODOLOGÍA

Como punto de partida se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema. Para ello se ha procedido a revisar tanto la literatura científica existente como la literatura gris y se ha extraído la información que nos ha resultado de interés para este proyecto. La búsqueda se ha basado en la relación entre el uso de determinadas sustancias químicas utilizadas en los procesos de trabajo que conforman la manufactura de las palas de los aerogeneradores y el desarrollo de enfermedades relacionadas con la misma.

Posteriormente se realizó una visita a una empresa de fabricación de componentes de aerogeneradores donde se recopiló información más detallada sobre algunos procesos y productos químicos utilizados en la manufactura.

Las palabras clave que se utilizaron para la búsqueda fueron: wind turbines isocyanate, wind turbines epoxy windturbine, eczemas dermatitis epoxy, epoxy-health and safety, occupational diseases- wind turbines

4. ANTECEDENTES

En algunos de los estudios e investigaciones que se han hecho a nivel científico sobre cómo afecta a la salud de los trabajadores el empleo de productos químicos para la fabricación de palas para aerogeneradores, se coincide en que el principal efecto sobre la salud de los trabajadores es la dermatitis de contacto alérgica ocupacional a sustancias químicas y el asma. Si bien no hay mucha información sobre otros daños a la salud, estos son, al menos, los efectos más evidentes y sobre todo sobre los que más información se puede encontrar. Concretamente se investigó la exposición a productos epóxidos, y al estireno, viéndose afectados manos, brazos, cuello y cara.

En el informe del Observatorio de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo *Occupational safety and health in the wind energy sector European Risk*¹ se aborda el tema de la exposición de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas, y más en concreto los riesgos asociados a la fabricación de componentes para los aerogeneradores, entre los que se encuentran las palas.

Los productos químicos a los que hace referencia repetidamente son resinas basadas en epoxi y fibra de vidrio. En el informe se hace mención a los daños para la salud detectados por la exposición a estos productos, como por ejemplo el riesgo de contraer alergia por contacto y dermatitis cuando se entra en contacto con estas sustancias, interrupción de los ciclos menstruales, graves dolores de cabeza, hemorragias nasales, mareos, irritación de garganta y ojos....

En la secretaria de Salud laboral de la Federación de Industria de CC.OO se ha tenido conocimiento de casos similares, tanto en síntomas, como en la situación referida de no ser reconocidos ni abordados como enfermedad profesional o enfermedad relacionada con el trabajo. Estos casos han sido reportados por representantes de los trabajadores con funciones específicas en prevención, en los que se han producido graves daños a la salud de los trabajadores y trabajadoras por exposición aguda.

Además, uno de los sucesos más llamativos y preocupantes, que puso en evidencia los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de este sector, fue el caso acaecido en Dinamarca en el año 2016, donde se detectaron problemas de salud entre 150 trabajadores expuestos a los productos químicos utilizados en la fabricación de componentes de los aerogeneradores.

Este ha sido uno de los casos más relevantes en su gestión hasta ahora, porque tras los hechos, se implicaron en la investigación diversos organismos del gobierno del país, llegando incluso a ser tratado el tema en el propio parlamento danés.

Con este caso se verificaron los riesgos y a las que están expuestos los trabajadores que participan en la fabricación de palas de aerogeneradores y las enfermedades a las que pueden dar lugar. Lo curioso fue la falta de atención que había sido prestada hasta ese momento al tema por parte de las autoridades competentes, sobre todo

¹ European Agency for Safety and Health at Work. Occupational safety and health in the wind energy sector European Risk. 4.2. OSHE risks associated with the manufacture of wind turbines, 2013,31-33

porque se estaban presentando unos cien informes anuales de enfermedades profesionales relacionadas con el sector en la junta Nacional de Enfermedades Profesionales sin que se hubiera alzado ninguna voz de alarma.

Posteriormente se supo que esta falta de acción tendría su origen en la confianza puesta en que algunas empresas contaban con un certificado de Seguridad y Salud por lo que ya estaban sujetas a la inspección de los organismos de certificación. Este exceso de confianza puso en cuestión la fiabilidad del sistema de certificación danés.

Los daños a la salud de los trabajadores se manifestaron principalmente en la etapa del proceso en la que se empleaban resinas epoxi e isocianatos, y se concluyó que se debería haber intervenido preventivamente en etapas más tempranas. A raíz de esta puesta en evidencia del peligro que representa para los trabajadores su exposición a las resinas epoxi y a los isocianatos se debatió el problema en el propio parlamento y a través del Ministerio de Trabajo y Medio Ambiente se crearon grupos de trabajo compuesto por expertos en diversos campos donde se trató el tema de estas sustancias químicas con el fin de averiguar en qué trabajos hay riesgo de exposición, quienes están expuestos y establecer medidas preventivas que vayan desde el fabricante proveedor hasta el propio trabajador.

En el documento del grupo de trabajo creado para discutir sobre los epóxidos e isocianatos se manifestó que ambas sustancias son muy peligrosas, y que no solo las personas que trabajan habitualmente con ellas tiene riesgo de padecer alergias, si no que pueden aparecer alergias tras haber estado expuesto una sola vez.

Como resultado de esos grupos de trabajo se destacó la importancia de la sustitución como una solución a corto y largo plazo. La sustitución de una sustancia peligrosa por otra alternativa no nociva sería la manera más fácil de acabar con el problema. A corto plazo, la sustitución de las resinas epoxi no es viable puesto que no existen en la actualidad sustancias alternativas con propiedades similares. A largo plazo implica un dilatado proceso para conseguir una sustancia menos tóxica que comienza su andadura en los laboratorios.

Y mientras tanto y a corto plazo lo esencial es centrarse en la organización y procesos de trabajo que minimicen o reduzcan el riesgo de exposición y en los que la formación e información juega un papel muy importante.

A largo plazo, dependerá de los trabajos de investigación y desarrollo de las empresas, el avance tecnológico o automatización será un factor importante para eliminar este problema.

5. SITUACIÓN ACTUAL

La producción de las palas es un proceso que dada su complejidad implica una gran cantidad de trabajo manual en gran parte del proceso y en que está muy poco automatizado. Uno de los procesos más comunes de fabricación es el que utiliza la tecnología de infusión para la fabricación de las palas, porque es un método más cerrado y más limpio que el prepeg (en el que se utilizaban telas impregnadas) y que se venía utilizando hasta ahora.

La pala se fabrica en dos mitades por separado, denominadas conchas.

A través del proceso de infusión, la resina se distribuye por las conchas previamente preparadas, de forma controlada y sin entrar en contacto con el aire, de esta manera se minimizan los riesgos de que los trabajadores se vean afectados por los vapores orgánicos. Posteriormente las conchas se pegaran una sobre la otra utilizando adhesivos de epoxy para conformar la estructura final de la pala.

Una vez unidas las conchas, se procede a la eliminación de las rebabas, tanto interiores como exteriores, mediante procesos de lijado y pulido principalmente realizado de manera manual. Este proceso requiere de protección colectiva mediante aspiración localizada que en algunos casos forma parte del propio equipo de lijado y de equipos de protección individual o EPI,s (mascarilla, gafas, ropa de protección) para proteger del polvo que se genera.

También se emplean productos químicos en los procesos de reparación de las palas en las que se detectan fallos. Estos productos son principalmente masillas de recubrimiento, tapa poros y pinturas que se preparan en una sala de mezclas.

Finalmente se procede a pintar la pala en una zona dentro de la nave de acabado que está aislada, en la que los trabajadores pintan manualmente con pistola y rodillo.

En la fase de producción es donde hay más predisposición a las alergias, cuando se manipula la resina líquida que aun no ha curado. La exposición a los agentes químicos presentes en el proceso viene dada por tanto por las vías dérmica e inhalatoria principalmente. Es fundamental la prohibición de comer, beber y fumar en las áreas de trabajo para evitar una exposición adicional por vía digestiva.

Por lo que se refiere a las medidas colectivas, para evitar o minimizar la exposición a posibles sustancias peligrosas prevalece el uso de medidas colectivas, complementándolo con la protección individual necesaria no cubierta por las medidas anteriormente señaladas, tal como indica la jerarquía en cuanto a medidas de acción en la Ley de Prevención de Riesgos laborales.

A continuación se describen algunos agentes químicos más comunes en la fabricación de palas para aerogeneradores, así como los riesgos que pueden suponer para los trabajadores que están expuestos tanto por vía dérmica como por vía inhalatoria:

- **Resina epoxi sólida (Prepegs):**

Su exposición es principalmente por vía dérmica: son agentes irritantes y sensibilizantes. La exposición tiene lugar principalmente por contacto directo con la resina. Otra vía de importancia es la aerosolización del material (emisión polvo) en los procesos de mecanizado (corte, lijado...).

Está presente en el ambiente en el polvo generado en el mecanizado (corte, lijado y pulido), por lo cual también puede entrar al organismo por vía inhalatoria.

- **Resina epoxi líquida:**

Es irritante y sensibilizante por vía dérmica. La exposición principal tiene lugar por contacto directo o salpicaduras en la manipulación de la resina y mezclado con otros componentes del sistema epoxi. Su capacidad de irritación y sensibilización dérmica se incrementa por su naturaleza “pegajosa”, que prolonga el tiempo de contacto. Otras vías de importancia son el contacto indirecto por contaminación de objetos y/o superficies de trabajo y la aerosolización del material (emisión de polvo) en los procesos de mecanizado de material no curado (lijado...).

Es poco probable la exposición por inhalación a menos que se caliente, aerosolice o aplique sobre grandes superficies mal ventiladas.

- **Resinas epoxi líquidas modificadas (con diluyentes reactivos y/o solventes):**

Su exposición es principalmente por vía dérmica: son agentes irritantes y sensibilizantes. La exposición por inhalación depende de los diluyentes y/o disolventes presentes en la composición de la resina.

- **Agentes de curado: aminas alifáticas y cicloalifáticas:**

Los vapores son irritantes dérmicos y de los ojos. Son irritantes y sensibilizantes por vía dérmica.

Son tóxicos por inhalación y pueden generar daños en el sistema respiratorio. El riesgo de exposición por inhalación se incrementa en función de la volatilidad de la amina y el calor producido en las reacciones de curado.

- **Agentes de curado: aminas aromáticas:**

Son irritantes y sensibilizantes por vía dérmica. Pueden absorberse por la piel provocando efectos sistémicos (hígado, etc.). Su exposición potencial es similar a la resina líquida.

La principal vía de exposición por inhalación es al polvo de material no curado. El riesgo de exposición por inhalación se incrementa por la volatilidad de la amina y el calor producido en las reacciones de curado.

- **Agentes de curado: anhídridos.**

Son irritantes y sensibilizantes por contacto con la piel .El polvo generado por aerosolización de los productos no curados es altamente sensibilizante.

La principal vía de exposición por inhalación es el polvo de material no curado. El polvo generado por aerosolización de los productos puede causar sensibilización respiratoria.

- **Disolventes:**

La exposición principal tiene lugar por contacto directo o salpicaduras en la manipulación del disolvente y mezclado con otros componentes del sistema epoxi. Provocan desengrase y sequedad de la piel, generando dermatitis no alérgica. Pueden absorberse por la piel provocando efectos sistémicos (hígado, riñón, etc Los vapores pueden generar deposición del contaminante sobre la piel y facilitar la entrada de otros agentes.

La inhalación de vapores o nieblas puede provocar irritación del sistema respiratorio y depresión del Sistema Nervioso Central. Es muy volátil a temperatura ambiente.

- **Isocianatos (endurecedores de adhesivos, sellantes, pinturas, , etc.):**

La exposición de se produce por contacto repetido o prolongado pueden decolorar la piel o causar enrojecimiento, irritación, inflamación, formación de ampollas, y/o quemaduras. Son también sensibilizantes dérmicos. La exposición principal tiene lugar por contacto directo o salpicaduras en la manipulación de los productos y mezclado con otros componentes. Otras vías de importancia son el contacto indirecto por contaminación de objetos y/o superficies de trabajo y la aerosolización del material (emisión de polvo) en los procesos de mecanizado de material no curado (lijado...).

La inhalación de los vapores, nieblas o del polvo formado por aerosolización de los productos puede provocar sensibilización respiratoria. Su volatilidad es baja a

temperatura ambiente. La exposición por inhalación es improbable a menos que se caliente, aerosolice o aplique sobre grandes superficies mal ventiladas. El riesgo de exposición por inhalación se incrementa en función de la volatilidad de los isocianatos (mayor cuanto más % de monómero) y el calor producido en las reacciones de curado.

- **Fibra de vidrio:**

La exposición se produce fundamentalmente por el contacto directo con los materiales y por la aerosolización del material (emisión polvo) en los procesos de mecanizado (corte, lijado...). El polvo y las fibras que se generan en los procesos de trabajo pueden provocar irritación mecánica y respiratoria.

6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS

A continuación indicamos algunas recomendaciones y propuestas para la adecuada gestión del riesgo químico en la fabricación de aerogeneradores, basadas en el cumplimiento de la normativa en materia de Seguridad y Salud.

Tal y como señala la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se realizará un Plan de Prevención que incluirá una evaluación de riesgos y una planificación de las acciones preventivas

Se deberá realizar una Evaluación de Riesgos exhaustiva que recoja todos los procesos y tareas que forman parte de la fabricación de las palas. Esta Evaluación de riesgos se basará en una recogida de datos que incluirá una relación de todos los productos químicos que se usan en cada fase, la forma en la que se presentan y cómo se manipulan.

Una vez realizada la Evaluación de Riesgos cada medida preventiva se plasmará en un documento de planificación preventiva que debe incluir plazos y responsables de la

adopción de cada acción, respetando el orden de prioridad que la evaluación de riesgos nos haya marcado.

El Real Decreto 374/2001, que regula la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Además, algunas de las sustancias y productos que se utilizan en el sector pueden verse afectadas además por la normativa sobre manejo de productos cancerígenos RD665/1997 sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Entre las medidas preventivas que estas normas establecen destacamos las siguientes:

- La sustitución de sustancias químicas peligrosas para la salud por otras que impliquen menos riesgo, siempre que sea técnicamente posible.
- Adopción de medidas de prevención colectivas como el uso de sistemas de ventilación o extracción forzada o los procesos de trabajo cerrados.
- Cuando así sea necesario, y de manera complementaria a las anteriores, se utilizarán medidas de prevención individuales como los equipos de protección individual, esto es ropa de protección, guantes, gafas, mascarilla, equipos de respiración autónoma si procede, etc.
- Es fundamental la elaboración de un programa de formación e información para los trabajadores y trabajadoras sobre los riesgos que implica la manipulación de las sustancias químicas peligrosas con las que trabajan, de manera que sepan si el producto con el que trabajan es peligroso y las medidas preventivas especiales para trabajar con estas sustancias.

De esta manera, las etiquetas y las fichas de datos de seguridad (FDS) deberán estar siempre a disposición de todos los trabajadores y trabajadoras, Deben estar redactadas de manera que todos los trabajadores puedan comprender los riesgos y las medidas preventivas a adoptar.

En el caso Danés la formación fue finalmente el baluarte de las medidas preventivas con las que tras la investigación del caso, se desarrollo un proceso que implico a la universidad, ministerios relacionados con el tema, instituciones relacionadas, sindicatos etc. Además se hizo un especial hincapié en que esta

formación debería ser impartida por profesionales expertos multidisciplinares en riesgo químico, procesos de trabajo, equipos, etc.

- Para completar las anteriores medidas, es necesario que se lleve a cabo un completo programa de Vigilancia de la Salud, de modo que al personal que manipula agentes químicos se le realice un reconocimiento médico específico enfocado a evidenciar los posibles daños a la salud generados por las condiciones de trabajo. En el caso específico de la fabricación de palas de aerogeneradores, se tendrán en cuenta los posibles efectos para la salud que puedan generar el uso de sustancias sensibilizantes, como los isocianatos o las resinas epoxi, los disolventes y la exposición a polvo derivada de los procesos de acabado de las palas.

A continuación se recomiendan buenas prácticas que los trabajadores y trabajadoras que manipulan productos químicos deben tener en cuenta por su seguridad y la de toda la plantilla.

- Antes de utilizar cualquier producto químico por primera vez se deberá leer la ficha de datos de seguridad. Posteriormente, en el trabajo diario se deberá leer la etiqueta y las indicaciones de peligro y tener disponible la ficha de datos de seguridad del producto.
- Se deberá exigir la implantación y uso preferente de medidas de prevención colectivas, tales como: aspiraciones de los equipos, campanas de extracción de gases, etc.
- Evitar el contacto directo con estas sustancias en la medida de lo posible. No se debería manipular el producto sin una protección básica como son los guantes adecuados para químicos y las gafas de protección contra salpicaduras.
- En caso de duda, no utilizar nunca productos que no están correctamente identificados. Y en caso de recipientes que contengan productos trasvasados o mezclas deben estar etiquetados o rotulados.
- Utiliza en tu puesto de trabajo solo aquella cantidad de producto precisa para el desarrollo de la tarea.

- Utilizar los equipos de protección individual (EPI,S) establecidos para la actividad de que se trate en el proceso de manipulación de los productos químicos.
- Para evitar la emisión de contaminantes, accidentes y vertidos accidentales los recipientes se deben mantener siempre cerrados.
- Los envases que contienen productos químicos no se deben reutilizar sino que se deben gestionar adecuadamente como residuos.
- Se deberán respetar las normas de seguridad de almacenamiento de productos químicos de manera que se eviten incompatibilidades peligrosas.
- La higiene personal es un factor fundamental para evitar la propagación de los agentes químicos peligrosos. Para ello, se debe facilitar al personal que manipula resinas epoxi e isocianatos un lugar donde puedan lavarse las manos para eliminar posibles restos de producto. Después se facilitará el uso de cremas adecuadas para la piel seca, ya que una piel irritada facilita el acceso de sustancias nocivas lo que se presta a padecer un mayor riesgo de alergias. Para asegurar una buena higiene en las instalaciones, está evidente que la formación y una buena disposición a su cumplimiento es crucial.
- Es fundamental que los procesos de trabajo estén plasmados en instrucciones escritas facilitadas a los trabajadores. Estas instrucciones formarán parte del programa de formación de la empresa y se repetirán periódicamente, ya que la formación reciente es más efectiva a corto plazo. Por ello se hace necesario establecer un programa de formación continua que actualice los contenidos de manera periódica, incluyendo las novedades técnicas y tecnológicas que se hayan incorporado en la empresa y reforzando los conocimientos básicos en materia de prevención.

Como complemento a las anteriores medidas, es indispensable el compromiso de la gerencia que favorezca la implementación de un adecuado sistema de gestión de la prevención del riesgo químico. El mismo deberá contar siempre con la participación de todos los agentes implicados en la empresa, e ir acompañado con la gestión del conocimiento en cuanto a la innovación tecnológica y su posible influencia en la mejora de las medidas de prevención y por tanto la mejora de las condiciones de trabajo.