

# <sup>4</sup>Be Responsible

Manejo de Productos de Berilio

## MATERIALES QUE CONTIENEN BERILIO ELECTROEROSIÓN (O MECANIZADO POR DESCARGA ELÉCTRICA, EDM) GUÍA DE CONTROL DE EXPOSICIÓN



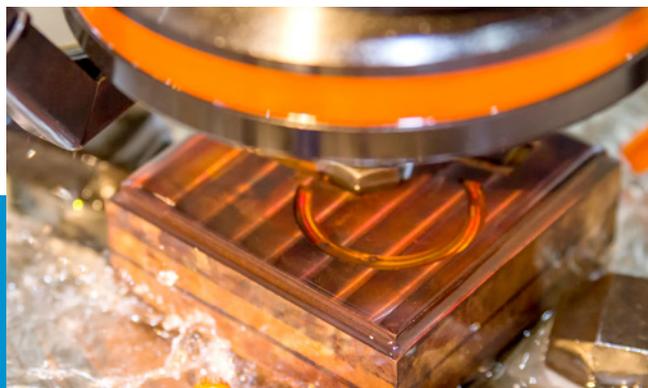
Beryllium Science & Technology Association

Avenue Marnix 30, 1000 Brussels

Tel: +32 (0)2 213 74 20

Email: info@beryllium.eu

www.beryllium.eu



### ALEACIONES QUE CONTIENEN BERILIO (Be)

Las aleaciones que contienen berilio, en su forma sólida y en el estado en que se encuentran en los productos acabados, no presentan especial riesgo para la salud.

No obstante, se sabe que algunos procesos de fabricación generan partículas suspendidas y que la electroerosión (también llamada Mecanizado por Descarga Eléctrica o EDM) de aleaciones que contienen berilio presentan, al igual que muchos otros materiales industriales, un riesgo para la salud en caso de no realizarse controles efectivos.



RAM EDM

La inhalación de polvo, neblina o humo con berilio puede provocar enfermedades graves de pulmón en algunos individuos. El grado de peligro varía dependiendo de la forma del producto y de cómo se procese y manipule el material. Antes de trabajar con aleaciones que contengan berilio, se debe leer la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) específica del producto para informarse de todo lo relacionado con el medio ambiente, la salud y la seguridad.

El uso de medios técnicos y de prácticas de trabajo controladas es el método preferido para comprobar que la exposición a las partículas de berilio se mantiene por debajo de los niveles establecidos por las Directrices de Exposición Recomendadas (DER) de BeST, esto es: 0,6 microgramos de berilio por metro cúbico de aire ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (inhalable), expresado como media ponderada en un periodo de 8 horas (TWA), o del Límite de Exposición Ocupacional (LEO) al berilio suspendido en el aire aplicable en el Estado Miembro.

La electroerosión genera partículas finas y humos que deben controlarse. Por eso la mecanización tiene lugar en un líquido dieléctrico que sirve para controlar la chispa, refrigerar el trabajo y desviar las partículas de la zona de encendido. Las partículas se depositan en un colector para su posterior eliminación. El líquido dieléctrico debe filtrarse para evitar que las partículas se acumulen en la solución.

Aunque la mayor parte de las partículas de metal son contenidas por el líquido dieléctrico, es bastante común que el líquido despidas gases visibles y que se agite su superficie. En este caso, se instalará sobre el líquido un sistema de ventilación que capture estos humos y partículas. La extracción de humos es el método de control preferido.

### EL LÍQUIDO DE ELECTROEROSIÓN

Los líquidos dieléctricos de electroerosión, si se utilizan correctamente, son un método efectivo para controlar las partículas suspendidas de berilio. Especial atención deberá prestarse a contener el líquido y a evitar que salpique al suelo o a la ropa de los operarios. El reciclaje de los líquidos de electroerosión cargados de partículas finas de berilio en suspensión puede hacer que estas partículas se acumulen y acaben suspendidas en el aire durante el uso. Para evitar que se acumulen las partículas de berilio, es muy importante filtrar o cambiar regularmente los líquidos dieléctricos utilizados en la electroerosión.



EDM de hilo

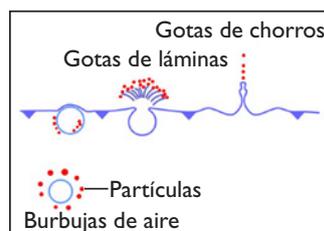
### EDM POR HILO

En la superficie del hilo de electroerosión siempre se acumulan partículas residuales de berilio. La manipulación posterior del hilo de electroerosión a granel utilizado presenta un riesgo de exposición a berilio en suspensión. Recoger el hilo usado del centro de electroerosión y verterlo directamente en contenedores de desecho o reciclaje reduce el riesgo de exposición para los operarios durante la manipulación. Además, el hilo utilizado debe mantenerse húmedo con el fin de eliminar el riesgo de generación de partículas aerotransportadas durante su manipulación.



### ESTALLIDO DE BURBUJAS

Agitar la superficie de la solución conlleva el riesgo de liberar en el aire las partículas suspendidas en el líquido dieléctrico.



*El estallido de burbujas puede emitir aerosoles.*

*El mecanizado en húmedo reduce aunque no elimina la emanación de aerosoles.*

## EXTRACCIÓN DE HUMOS

Cuando exista riesgo de exposición por parte de los trabajadores, deberá instalarse un sistema de ventilación. La extracción de humos es el método de control preferido. Siempre que se emplea este sistema, las entradas de humos al sistema de ventilación suelen colocarse lo más cerca posible de la fuente de partículas aerotransportadas (electrodo de forma). El tipo y capacidad del extractor de humos dependerá del proceso de EDM y de los equipos.



Dentro del sistema de ventilación, el aire residual del proceso debe descargarse al exterior a través un filtro HEPA (siglas de filtros de aire de alta eficiencia para partículas), a una zona donde no exista riesgo de que regrese al centro de trabajo.

Los aparatos de ventilación deben revisarse con regularidad para comprobar que funcionan correctamente. Todos los usuarios deben estar instruidos sobre el uso, el funcionamiento y el mantenimiento de los sistemas de ventilación.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Cuando los medios técnicos y las prácticas de trabajo controladas no sean viables o efectivos, se utilizarán Equipos de Protección Individual (EPI) que eviten el contacto con la piel y la inhalación de partículas cargadas de berilio. Es fundamental informar a los operarios de la necesidad de llevar guantes cuando manipulen piezas que no estén visiblemente limpias.



También conviene mantener la ropa de trabajo (pantalones y camisetas) en un estado visiblemente limpio cuando exista riesgo de contacto con partículas o soluciones que contengan berilio.

Si la exposición a partículas suspendidas excede o puede exceder los límites establecidos por la DER o el LEO, se utilizarán respiradores aprobados siguiendo las especificaciones de un higienista industrial u otro profesional cualificado.

## MANTENIMIENTO

Algunos trabajos de reparación o mantenimiento de equipos emiten partículas en suspensión. Para proteger a los trabajadores, se observarán prácticas o protocolos de trabajo específicos que impliquen el uso combinado de ventiladores, métodos de limpieza en húmedo y por aspiración, protecciones respiratorias, descontaminación, uniformes de protección especial y, cuando sea necesario, zonas de trabajo restringidas. Asimismo, se elaborarán protocolos pormenorizados sobre cómo mantenimiento seguro de los equipos de proceso y los sistemas de ventilación. Todos los operarios y el personal de mantenimiento deberán conocer los protocolos antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento o servicio. En estos protocolos se explicarán con detalle los métodos húmedos o de aspiración HEPA, la ventilación y los EPI adecuados para evitar exponerse a partículas aerotransportadas.



## MÁS INFORMACIÓN

Para obtener instrucciones sobre protección de los trabajadores, visite [www.berylliumssafety.eu](http://www.berylliumssafety.eu) o contacte con **BeST (Beryllium Science & Technology Association)** en: Avenue Marnix 30, 1000 Brussels, **Tel:** +32 (0)2 213 74 20 | **Email:** [info@beryllium.eu](mailto:info@beryllium.eu)

Este documento ha sido elaborado a partir de información y datos procedentes de fuentes consideradas técnicamente fiables, por lo que creemos que es veraz. BeST no ofrece garantía alguna, ni explícita ni implícita, sobre la veracidad de la información de este documento. BeST no puede prever todas las situaciones en las que se utilizará esta información y los productos, y las condiciones reales de uso exceden de su control. Es responsabilidad del usuario evaluar toda la información disponible al hacer un uso particular del producto y cumplir con todas las leyes federales, estatales, provinciales o locales, así como con las directivas, estatutos o reglamentos aplicables.

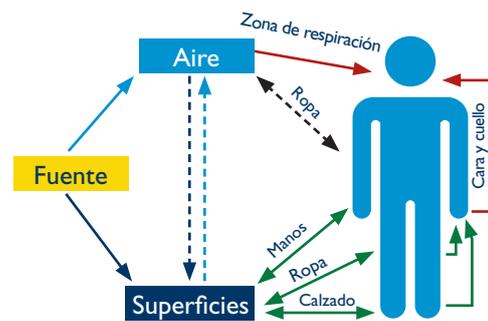
## LIMPIEZA

Observar buenas prácticas de trabajo y establecer protocolos para mantener limpios la zona de trabajo de electroerosión y los suelos, y evitar que se acumulen partículas de aleaciones de berilio es importante para mantener los límites de exposición por debajo de lo establecido por la DER o el LEO aplicable. Debe prohibirse la limpieza con aire comprimido o con escobas. Resulta efectiva la limpieza en húmedo o con aspiradores HEPA. Para limpiar en húmedo usaremos paños o toallitas desechables, evitaremos que se sequen y las depositaremos en un contenedor cerrado. Por descontado, estos paños y toallitas no deben reutilizarse. Los procesos de electroerosión pueden depositar partículas finas cargadas de berilio en las superficies de las máquinas y en las piezas fabricadas. Las piezas fabricadas deben limpiarse entre las distintas fases del proceso para evitar el riesgo de suspensión de pequeñas partículas en el aire.



## DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN EN EL LUGAR DE TRABAJO

Para las operaciones que planteen riesgo de exposición a berilio, se realizará una descripción de la exposición de los trabajadores, incluyendo la vigilancia del aire siguiendo las buenas prácticas de higiene industrial.



## RECICLAJE Y ELIMINACIÓN

La chatarra que contiene berilio es un material valioso y debe reciclarse siempre que sea posible. Es importante separarla de otros materiales para que conserve todo su valor como material reciclable.



Si no pueden reciclarse, los materiales que contengan berilio se considerarán residuos y deberán desecharse de conformidad con la normativa de la UE y de los Estados Miembros. Los residuos que contienen berilio deben mantenerse húmedos durante su recogida, almacenamiento y eliminación, depositarse en dos bolsas de plástico y sellarse en un contenedor adecuado al objeto de reducir el riesgo de vertido y exposición.