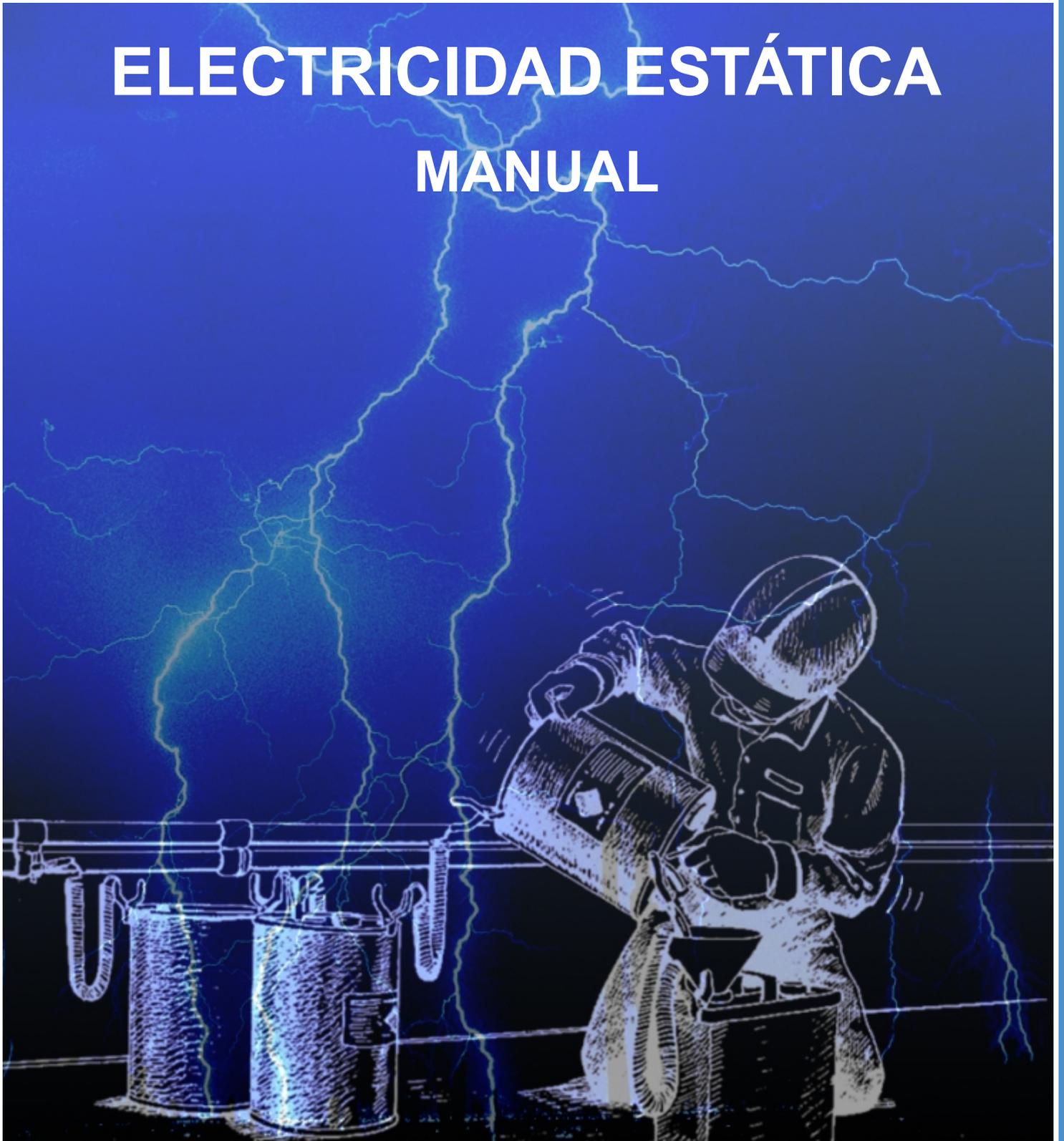


RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.

# ELECTRICIDAD ESTÁTICA MANUAL



# CONTENIDO

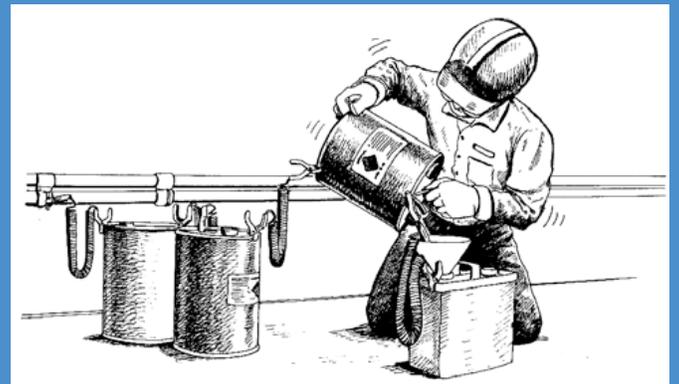
Introducción	3
¿Qué es la Electricidad Estática ?	4
Lograr equilibrio	5
• Interconexión	
• Tierra física	
• Manejo de explosivos	
• Manufactura de componentes electrónicos	
• Manejo de polvo y en polvo	
Explosiones de Electricidad Estática: cómo suceden	7
Prevención de explosiones estáticas	8
Generación de carga en líquidos	9
Electricidad estática en transportación	9
Resumen	10
Examen	11

## MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA RESOLVIENDO EL MISTERIO

Este Manual tiene un propósito educativo y está diseñado para usarse conjuntamente con personal calificado. Nada de lo que aquí se muestra es para considerarse como aprobado o desaprobado de cualquier práctica específica o producto



RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.



# MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

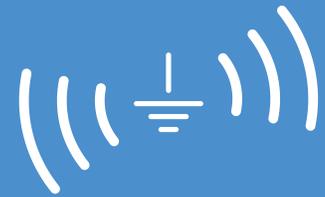
## INTRODUCCIÓN

La electricidad estática es un factor de la naturaleza. Ha sido y será siempre una preocupación para todos, en cualquier lugar. Si en un trabajo o juego todos experimentados electricidad estática de cualquier forma. Si arrastramos los pies en una alfombra seca y tocamos algo o alguien, usted tendrá un golpe de estática.

Ver el poder de la naturaleza en una tormenta en forma de rayos – otro ejemplo de electricidad estática

En la Industria manufacturera electrónica, descargar electrónicas causan millones de dólares en daños a equipos anualmente. Un trabajador caminando hacia el área de trabajo usando un par de zapatos con suela de crepé está generando una descarga estática de entre 3,000 a 4000 volts que puede arruinar una pieza de equipo costoso tan pronto como lo toque.

Este manual intenta ayudarlo a entender que es la electricidad estática, cómo trabaja, en donde se puede encontrar, como trabajar con ella y la forma de controlarla. Importantes notas de seguridad y precaución se han incluido.



RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.



# MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

## ¿QUÉ ES ELECTRICIDAD ESTÁTICA?

Electricidad es simplemente la corriente de electrones libres. Cada electrón es parte básica del maquillaje de toda la materia. Materia es todo en el universo.

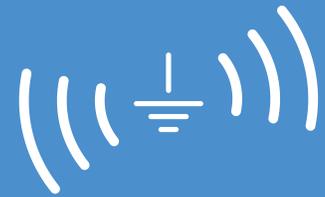
Cuando esos electrones se acumulan en cantidades desiguales en dos diferentes objetos, y cuando esa acumulación se agranda, la electricidad se acumula en la forma de descarga estática o en chispa.

La carga estática en un objeto puede transferirse a otro objeto en dos formas: conducción o inducción. La diferencia es que en conducción los objetos tienden a ser tocados en orden por las cargas a transferir. En la inducción los objetos no son tocados.

Un objeto cargado transferirá electrones a un objeto no cargado hasta que hay un balance de cargas en ambos objetos.

Ya que todo es materia, acumulación de cargas en todo:

- Gases
- Partículas de Polvo
- Líquidos
- Tubos
- Maquinaria
- Personas



RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.



# MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

## LOGRAR EL EQUILIBRIO

Para evitar la explosión en el lugar de trabajo, heridas a trabajadores y destrucción de equipo, la acumulación de estática debe descargarse a ningún objeto de descarga. Estor regresa el equilibrio que puede ser seguramente alcanzado en dos formas: interconexión y aterrizaje.

### INTERCONEXION

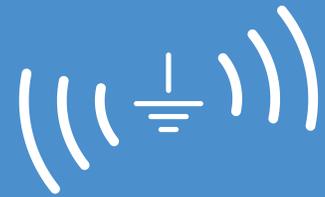
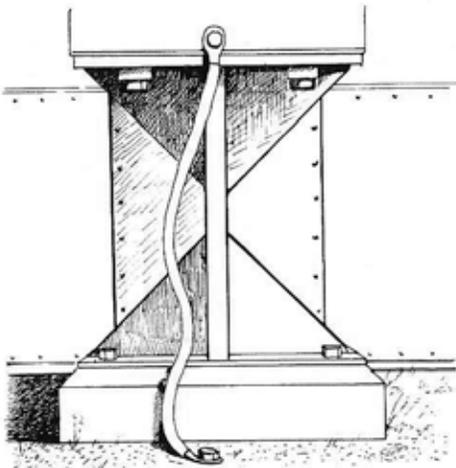
La interconexión es el procedimiento de conexión de dos objetos de manera que están en la misma potencia eléctrica o equilibrio

Interconexión se logra por el uso de un cable de interconexión que conecta dos objetos. El mismo efecto puede ser logrado por contacto directo entre dos objetos siempre y cuando el contacto no se interrumpa por la pintura u otro recubrimiento.

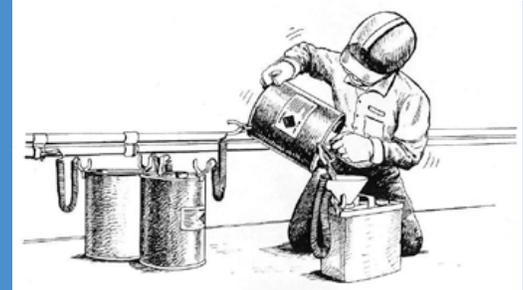
Interconexión de objetos están siempre conectados a la tierra, así las cargas de estática pueden ser completamente disipadas.

Siempre mantener los contenedores cerrados hasta después de interconectar ha tenido lugar.

Cuando usted ha terminado, cerrar los contenedores antes desconectados del cable de interconexión.



RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.



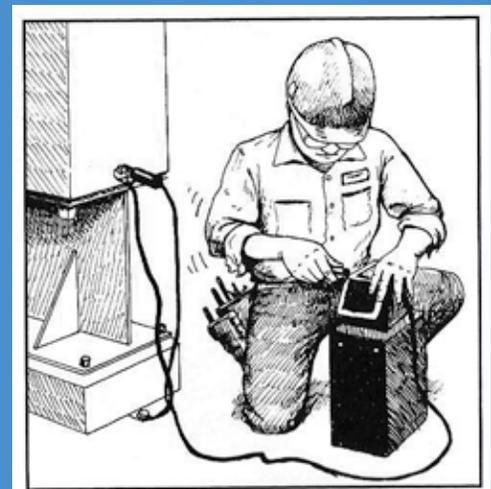
### ATERRIZAJE

Aterrizaje es el procedimiento de conectar un objeto a una tierra eléctrica o potencial de tierra.

El aterrizaje provee una trayectoria eléctrica dentro de la tierra, o para cualquier estructura grande de metal o edificio que permita las cargas a disipar.

Aterrizaje es el método más seguro de controlar las cargas de estática.

Sistemas de interconexión y aterrizaje deben ser checados en intervalos regulares con un metro para asegurar continuidad.



# MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

## CONTROLANDO LA CARGA

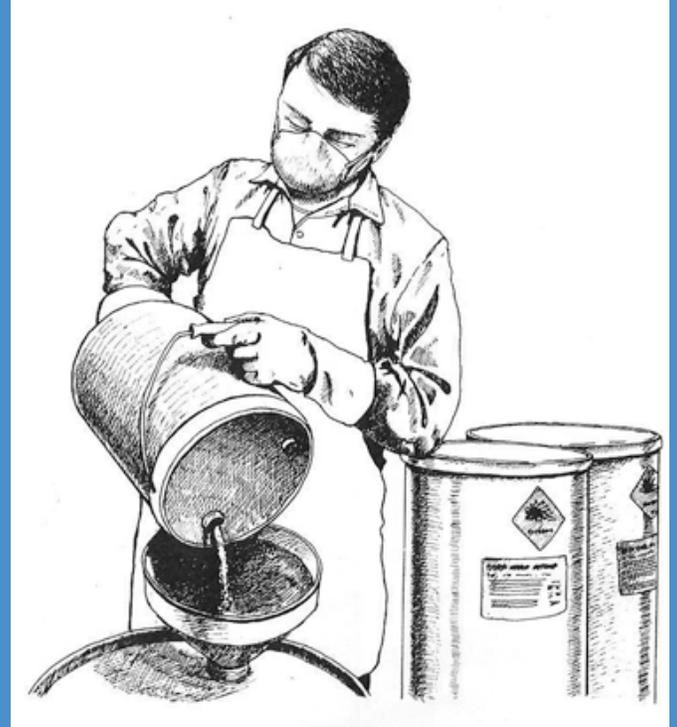


RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.

Desde que la electricidad estática está por todas partes, y no se puede eliminar, ciertas precauciones deberán controlar las descargas estáticas.

### MANEJO DE EXPLOSIVOS

- Los trabajadores deberán ser extremadamente cuidadosos de no frotar objetos juntos.
- Los trabajadores deberán usar ropa diseñada especialmente que suprima la acumulación y descarga electrostática. Este equipo protector para personal está hecho de 50 % poliéster, 48% algodón y 2% acero, el cual está mercerizado, super pre-curado y pre-encogido. Este incluye ropa interior también.
- Los trabajadores deberán usar equipo especial para recoger el polvo y minimizar la acumulación de estática.



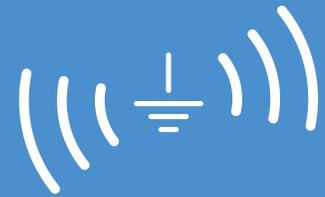
### COMPONENTES ELECTRÓNICOS DE FABRICACIÓN

- Los trabajadores deberán aterrizarse con brazaletes y usar el mismo tipo de ropa especial como los trabajadores de la industria de explosivos.
- Las áreas de trabajo deberán tener material aislante, tales como tapetes aislantes, mesas aislantes y sistema de ionización del aire para cortar la acumulación de estáticas.
- Tapetes conductivos o anti estática se pueden usar, tan bien como cubiertas de pisos en vinil y tapetes anti estática
- Calzado conductivo hecho de piel y correas conductoras para el pie y talón deben usarse.



# MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

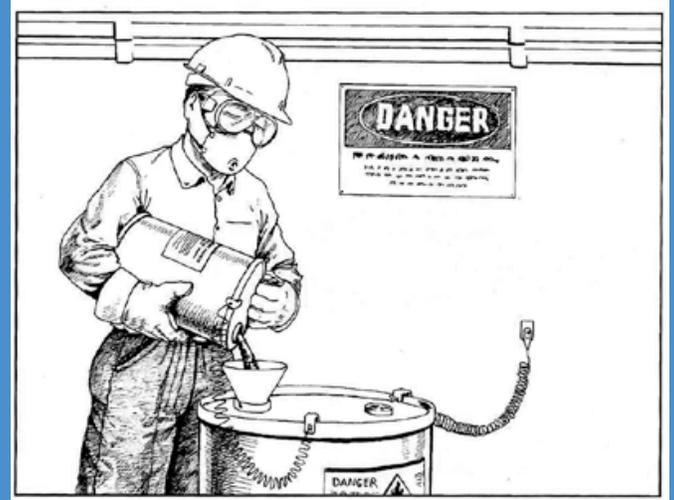
## LOGRAR EL EQUILIBRIO



RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.

### POLVO O MANIPULACIÓN DE POLVO

- Aterrizaje de todas las partes conductivas de equipos como pipas, embudos, contenedores, etc.
- Aterrizaje de todo el personal, especialmente si se maneja polvo de metal sensible, usando ropa y zapatos apropiados.
- Si los polvos son manejados o procesados en presencia de gas o vapor inflamable, equipo conductivo y aterrizado es esencial.
- Grandes cantidades de polvos en presencia de gases o vapores inflamables deberá ser manejado en sistema cerrado donde sea práctico.



### EXPLOSIONES POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA: ¿CÓMO SUCEDEN?

Explosiones causadas por electricidad estática han sido costosas y fatales. Debido al extremo peligro que la electricidad estática posee, es importante estandarizar procedimientos y precauciones por todas partes dentro de la industria.

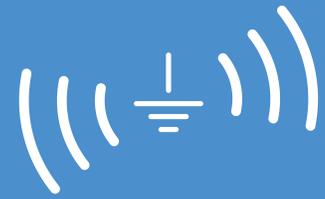
Ciertas condiciones deben reunirse para que una explosión tenga lugar :

- Presencia de atmósfera inflamable, gas o vapor combinado con oxígeno en el aire.
- Generación de carga estática cuando el material es movido de un lugar a otro a través de pipas, a través de filtración o mediante el vertido.
- Acumulación de carga estática.
- Descarga estática para alcanzar el equilibrio en la forma de una chispa.



# MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

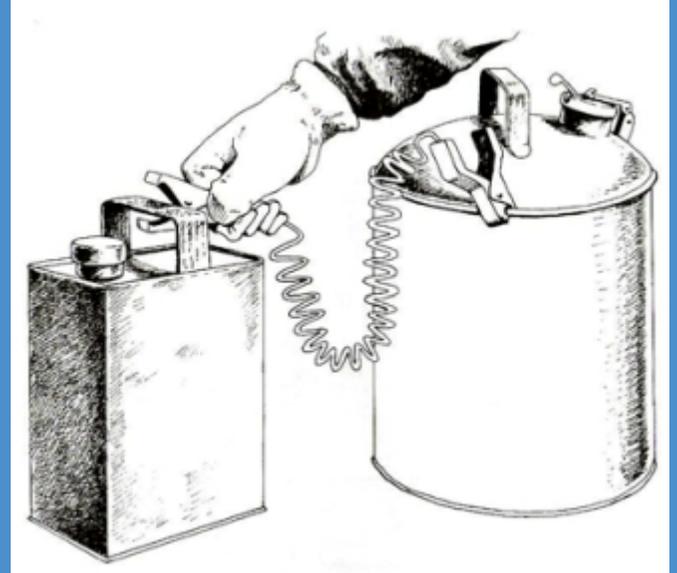
## PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES POR ESTÁTICA



RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.

Para prevenir una explosión causada por electricidad estática:

- Eliminar la atmósfera inflamable que rodea al material.
- Controlar la cantidad de carga estática generada dentro del material.
- Relajar las cargas de estática que se han generado.
- Unir adecuadamente y aterrizar para equilibrar y disipar cargas electrostáticas.



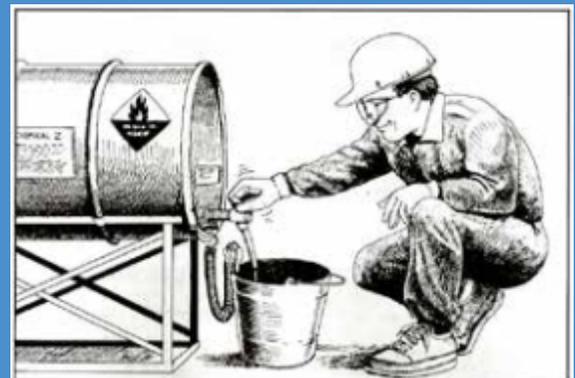
## GENERACIÓN DE CARGA EN LÍQUIDOS

Las cargas electrostáticas en líquidos pueden ser causadas por:

- Impurezas como el polvo, suciedad y metal.
- La velocidad del movimiento del líquido a través de tubos, embudos, bombas o filtros.

Para controlar o reducir la acumulación de carga en líquidos:

- Transportar líquidos lentamente de un contenedor a otro.
- Reducir la cantidad de líquido salpicado, rociado.



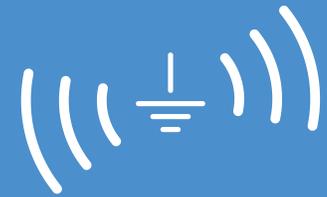
# MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

## GENERACIÓN DE CARGA EN LÍQUIDOS

- Asegurarse de que tubos, bombas, contenedores y filtros estén limpios.

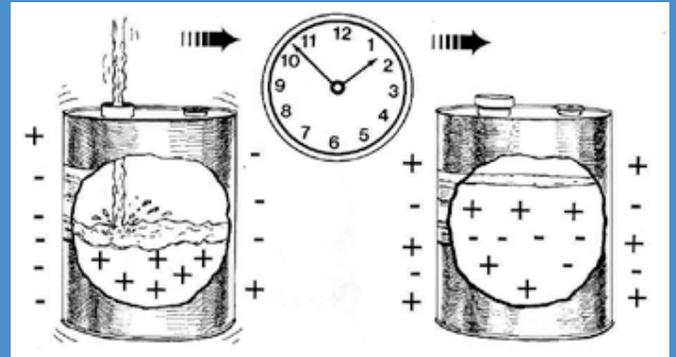
Cuando más material se mueve, se genera más carga de estática.

Cuando más tiempo un líquido se deja en reposo, la carga de estática será igualada.



RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.

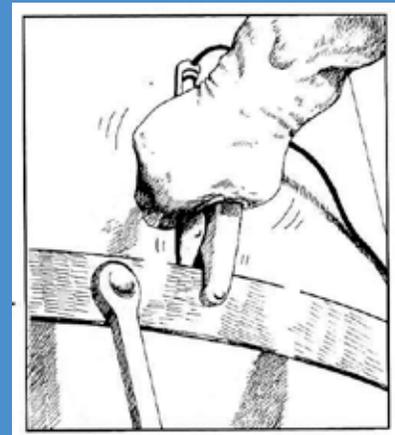
Dar tiempo a los cargos de recombinar o entrar en equilibrio. Esto se conoce como relajación de la carga.



## ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LA TRASPORTEACIÓN

Para prevenir explosiones cuando se está trabajando con barcos, carros de ferrocarril y tanques pipa.

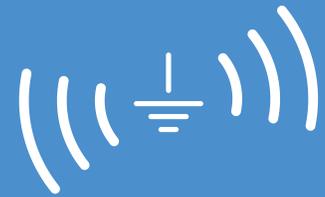
- Conecte el cable de interconexión al metal brillante antes de abrir la tapa superior. Marcar el metal para asegurar una buena conexión eléctrica.
- Aterrizar todas las partes del equipo.
- Aterrizar todo el personal que trabaja cerca para estar seguro de que ellos usan la ropa y zapatos apropiados
- Realizar todas las operaciones dentro de un sistema cerrado
- Usar gas carbónico, si es necesario, durante la carga u descarga de operaciones.
- Reducir las salpicaduras, rociado, remolino y nebulización.
- Limitar la velocidad de flujo hasta que la válvula de la boquilla o de entrada este bien cubierta.
- Después de que el llenado está completo, cerrar la tapa y quitar el cable de interconexión, en ese orden.
- Interconexión is el primer y último paso en la operación.



# MANUAL DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

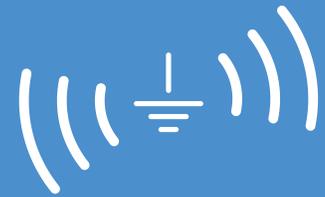
## RESUMEN

- La electricidad estática se forma cuando hay una desigual cantidad de electrones entre dos objetos. Cuando hay una gran desequilibrio de carga, los electrones fluirán como una chispa o descarga de estática.
- Una carga puede ser inductiva o conductiva
- Descarga de estática es liberada seguramente a través de acoplado y aterrizando.
- En la industria, especialmente ropa y equipo especial para recoger polvo y minimizar la acumulación de estática puede usarse. Esteras de aislamiento y piso antiestática también se usan para minimizar el riesgo.
- Para quitar cualquier atmósfera de fuente inflamable, propiamente acoplado y aterrizando, deberá prevenir explosiones causadas por la electricidad estática.
- Dar tiempo a cargas para combinar después de mover líquidos - descanso de carga – reducirá la acumulación de carga.
- Cuando se trabaja en transportación por barco, asegurarse de anexar un cable de aterrizaje será lo primero que haga, y lo quitará al último.

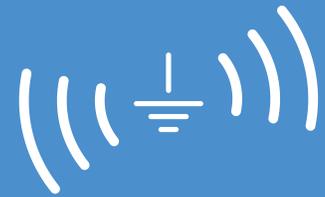


RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.





- 1.- CIERTO FALSO La electricidad estática se encuentra solo en pocas cosas.
- 2.- CIERTO FALSO La electricidad es la corriente de electrones libres
- 3.- CIERTO FALSO Una descarga estática permite equilibrio entre 2 objetos
- 4.- CIERTO FALSO Para unir dos objetos, siempre abrir los contenedores primero.
- 5.- CIERTO FALSO La conexión a tierra provee una trayectoria eléctrica a la tierra.
- 6.- CIERTO FALSO Cuando se maneja polvo como carbón o grano, el aterrizaje del personal no es necesario.
- 7.- CIERTO FALSO Sistemas de ionización de aire no son una forma efectiva para reducirla acumulación estática.
- 8.- CIERTO FALSO El manejo de polvos en una atmósfera inflamable es mejor realizarla fuera de un sistema cerrado.
- 9.- CIERTO FALSO Pisos conductores pueden ser usados para reducir la acumulación estática.
- 10.- CIERTO FALSO La interconexión se logra mejor mediante la conexión de contenedores juntos en superficies pintadas
- 11.- CIERTO FALSO El Oxígeno es necesario para crear una atmósfera inflamable.
- 12.- CIERTO FALSO Es imposible controlar la cantidad de acumulación estática.
- 13.- CIERTO FALSO Óxido y suciedad no son fuentes de generación en líquidos.
- 14.- CIERTO FALSO Nivel del líquido puede aumentar la generación de carga.
- 15.- CIERTO FALSO Cargas estáticas que tienen tiempo para recombinar son conocidas como relajación.



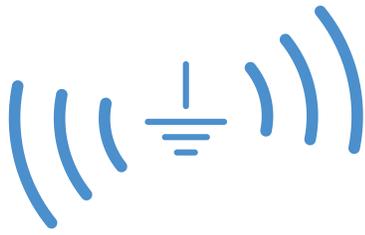
- |      |        |       |   |
|------|--------|-------|---|
| 16.- | CIERTO | FALSO | Reduciendo la cantidad de salpicaduras y rociado puede controlar la acumulación estática.                     |
| 17.- | CIERTO | FALSO | Por más tiempo que un líquido se deje reposar, la mayor carga de estática se estabiliza.                      |
| 18.- | CIERTO | FALSO | No es necesario aterrizar todos los equipos cuando se trabaja con camiones cisterna o vagones de ferrocarril. |
| 19.- | CIERTO | FALSO | Cubriendo gas carbónico durante la carga y descarga es una forma de prevenir una explosión estática.          |
| 20.- | CIERTO | FALSO | Asegurar debe ser el primer paso que se da cuando se paga material hacia o desde un camión cisterna.          |

## RECONOCIMIENTO DE CAPACITACIÓN

He leído y entendido el manual de capacitación  
Electricidad Estática: Resolviendo el Misterio

Nombre Empleado

Fecha



RADIO FRECUENCIA Y PUESTA A TIERRA, S.A. DE C.V.

Circuito de la Constitución #15-4  
Colonia Cumbres del Valle  
Tlalnepantla, CP 54025  
Estado de México

Tel. + 52 55 5378 5015

[www.electricidadestatica.com.mx](http://www.electricidadestatica.com.mx)