

2021



MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

# ACTIVIDAD METALMECÁNICA | TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

Elaborado en el marco  
de la Comisión Cuatripartita  
del sector

**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días





# ÍNDICE

---

<b>COMISIÓN DE TRABAJO CUATRIPARTITA</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD</b> .....	12
<b>SIMBOLOGÍA</b> .....	16
<b>FLUJOGRAMA</b> .....	18
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y ANÁLISIS DEL FLUJOGRAMA</b> .....	19
<b>SECCIÓN A   PREPARACIÓN Y TRATAMIENTOS QUÍMICOS DE LA SUPERFICIE</b> .....	20
I. Pretratamientos mecánicos (cepillado – pulido - lijado – granallado – arenado) .....	20
II. Tratamientos químicos (desengrase por aspersion y/o contacto directo - desengrase por inmersión - desoxidación o decapado) .....	35
III. Tratamientos químicos (fosfatizado por aspersion o inmersión) .....	53
<b>SECCIÓN B   RECUBRIMIENTOS METÁLICOS</b> .....	58
IV. Inmersión en metal fundido, galvanizado y estañado .....	60
V. Recubrimientos Electrolíticos – (Estañado - Zincado – Cobreado – Niquelado – Cromado) .....	63
<b>SECCIÓN C   PINTADO</b> .....	66
VI-VII. Pintado tradicional - Pintado electrostático .....	67
<b>SECCIÓN D   SECTOR DEPÓSITO DE MATERIAS PRIMAS</b> .....	78
<b>FACTORES DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b> .....	82
<b>CONSUMO PROBLEMÁTICO DE SUSTANCIAS</b> .....	84

---



## COMISIÓN DE TRABAJO CUATRIPARTITA

La Comisión Cuatripartita de la Actividad Metalmeccánica ha conformado una mesa de trabajo a nivel nacional, a partir de la cual se han realizado reuniones para la elaboración del presente Manual y otros temas de interés sugeridos por los actores.

Las instituciones y organismos que participaron de estas reuniones junto a la **Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT)** son:

Por el sector de los trabajadores, la **Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica de la República Argentina (ASIMRA)** y el **Sindicato de la Unión Obrera Metalúrgica de la República Argentina (UOM)**.

Por el sector empresarial, la **Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA)**.

En representación de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART) participó la **Unión de Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (UART)**.

## **SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO**



Es un organismo creado por la Ley N° 24.557 y depende del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación. El objetivo primordial de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo es garantizar el efectivo cumplimiento del derecho a la salud y seguridad de la población cuando trabaja. Por ello, en base a las funciones que la ley establece, centraliza su tarea en

lograr trabajos decentes, preservando la salud y seguridad de los trabajadores, promoviendo la cultura de la prevención y colaborando con los compromisos del Ministerio de Trabajo de la Nación y de los Estados Provinciales en la erradicación del trabajo infantil, en la regularización del empleo y en el combate al trabajo no registrado.

### **Sus funciones principales son:**

- Controlar el cumplimiento de las normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Supervisar y fiscalizar el funcionamiento de las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (ART).
- Garantizar que se otorguen las prestaciones médico-asistenciales y dinerarias en caso de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Promover la prevención para conseguir ambientes laborales sanos y seguros.
- Imponer las sanciones previstas en la Ley N° 24.557.

- Mantener el Registro Nacional de Incapacidades Laborales en el cual se registran los datos identificatorios del damnificado y su empresa, época del infortunio, prestaciones abonadas, incapacidades reclamadas y además, elaborar los índices de siniestralidad.
- Supervisar y fiscalizar a las empresas autoaseguradas y el cumplimiento de las normas de Higiene y Seguridad del Trabajo en ellas.



## **ASOCIACIÓN DE SUPERVISORES DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (ASIMRA)**

Corría el año 1957 cuando un grupo de hombres, integrantes de los niveles intermedios de las empresas y por lo tanto sujetos a distintas situaciones conflictivas propias de la recepción de directivas y su correspondiente implementación, resuelven constituirse en los verdaderos defensores de sus propios derechos laborales y profesionales, creando una organización gremial fundamentalmente SOLIDARIA, con proyección de futuro dentro del complejo mundo tecnológico que ya estaba en marcha. Así nace ASIMRA, el 12 de abril de 1957 en la ciudad de Avellaneda.

Formalizada el acta constitutiva y cubiertos los demás aspectos legales el Ministerio de Trabajo otorgó a la organización la Personería Gremial en el año 1959.

A partir de ahí se inicia una verdadera odisea para la asociación, sólo superada por el ineludible espíritu de lucha de aquellos pioneros. En efecto, una injusta impugnación interpuesta a la concesión de la personería lleva la disputa a los estrados judiciales. Luego de cuatro años de duras controversias, la Corte Suprema ratificó en forma total el otorgamiento de la personería gremial de ASIMRA, en 1962. De esta manera, la organización se convirtió en el gremio representativo de todos los capataces, subcapataces o encargados, técnicos de todas las especialidades, encargados administrativos y personal de vigilancia de la Industria Metalúrgica.

Superada esta difícilísima etapa se inició el verdadero despegue de la Organización. Se logró dar el primer gran paso con la obtención del también primer Convenio Colectivo de Trabajo, el N° 8/63—ampliado poco después con la Convención 162/63, que beneficiaba a 4.500 trabajadores de la Capital Federal y el Gran Buenos Aires.

Se reforzaron las prestaciones sociales con la contratación de servicios más adecuados. Comenzaron a dictarse cursos de perfeccionamiento técnico para los afiliados. En mayo de 1964, la ASIMRA toma proyección internacional afiliándose a la Federación Internacional de Empleados y Técnicos (FIET).

En 1965 se efectivizó la compra de la sede propia ubicada en la calle Tucumán 1645, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). A partir de ese momento se implementaron una serie de acciones que fueron mejorando ostensiblemente la calidad y cantidad de servicios e incrementando el patrimonio de la Asociación. Entre ellas están la compra 73 de la sede central actual, ubicada en la calle Azcuénaga 1234 de la CABA, y el Hotel ASIMRA "El Pueblito", ubicado en Salsipuedes, Córdoba, en 1973. Lamentablemente, el crecimiento que tenía la organización se va interrumpiendo por las intervenciones militares que, desde 1977 a 1983, dejaron una secuela de vaciamiento y postración, causando un serio perjuicio a la Organización.

Pero los hombres de ASIMRA jamás bajaron los brazos. Es así como, conscientes de la tremenda responsabilidad que implicaba volver a rehacer el desquicio heredado, estrecharon filas en torno a objetivos de UNIDAD A partir del 1° de julio de 1983, en una labor cicolópea, colocaron a ASIMRA en un lugar de relevancia dentro del gremialismo argentino, con una importante serie de realizaciones que superan holgadamente a las llevadas a cabo desde la fundación hasta la fecha mencionada.





## UNIÓN OBRERA METALÚRGICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (UOMRA)

Nuestro sindicato se creó en 1943 para defender los derechos de los trabajadores metalúrgicos de la República Argentina.

Cuenta con más de 200.000 afiliados, distribuidos en 54 seccionales y 31 filiales a lo largo y ancho del país. Representa a 22 ramas de actividad: "Aluminio", "Armas y Armamentos", "Ascensores", "Automotores"; "Bronceros, Orfebres y Afines", "Construcción, Montaje, Armado y Reparación de Maquinas Viales y Neumáticas", "Cromo, Hojalaterías Mecánicas, Fabricación de Envases e Impresión Litográfica sobre Metales", "Electrónica", "Empleados de la Industria Metalúrgica", Fabricación, Reparación, Armado y Montaje de Carrocerías" "Fabricación y Reparación de Material Ferroviario", Fabricación de Relojes y Afines", "Fundición", "Fundición, Laminación y Extrusión de Materiales no Ferrosos", Fundición y Manufactura de Zinc, Plomo, Plata y Afines", "Herrerías de Obra y Carpintera Metálica, "Mecánica, Electromecánica, Manufactura de la Industria Metalúrgica y sus Actividades Complementarias", "Máquinas de Escribir, Calcular, Contabilidad, Registradora y Afines, Mecánicas, Electromecánicas y Electrónicas, Fabricación y Service", "Montajes Industriales", "Pulvimetalurgia", "Siderurgia" y "Nuclear". De ellas, la Metalmecánica es la más representativa.

La capacitación es uno de los pilares fundamentales de nuestra Organización, así como también las Condiciones y Medio Ambiente del Trabajo. Se cuenta con un Departamento de Capacitación y 26 Centros de Formación Laboral, de los cuales 3 son Institutos Terciarios y también el Departamento de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, encargado de capacitar y relevar los puestos de trabajo en las Empresas para prevenir accidentes y enfermedades profesionales de nuestros afiliados.



## **ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES METALÚRGICOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (ADIMRA)**

La ADIMRA, fundada en 1904, es la entidad que representa y promueve a un sector clave para el desarrollo del país, con más de 60 cámaras activas sectoriales y regionales que alcanzan alrededor de 23.000 empresas a lo largo de toda la República Argentina, cuya actividad incide notablemente en el Producto Bruto Interno.

ADIMRA orienta el esfuerzo conjunto a favor del federalismo, la industria nacional y la integración entre gremios y empresarios. Interactúa con diversas entidades públicas y privadas, y capacita y actualiza al personal de sus empresas representadas. Asimismo, promueve la actualización tecnológica para proveer mejores maquinarias, equipos, componentes e insumos a otras áreas productivas.

## **UNIÓN DE ASEGURADORAS DE RIESGOS DEL TRABAJO (UART)**



Es la cámara que agrupa a las compañías del sector y ejerce su representación institucional, pero también es un centro de estudio, investigación, análisis y difusión, acerca del amplio espectro de temas que involucra la prevención y atención de

la salud laboral.

Desde su creación congregó a casi la totalidad de las ART del ramo y llevó sus opiniones y posiciones a los foros que así lo requirieran. Autoridades Regulatorias, Congreso Nacional, Poder Judicial, medios de comunicación, Cámaras Empresariales, sindicatos, universidades, agrupaciones de profesionales y técnicos y muchos otros, consolidando el objetivo social de construir contextos laborales cada vez más seguros y técnicamente sustentables.

Hoy, la UART es un ámbito sectorial en el que cada vez más especialistas se suman al estudio y análisis de la temática. Sus tareas son múltiples y abarcan tanto la búsqueda constante de mayor eficiencia en la gestión y administración del sistema y sus servicios como la consolidación de una progresiva conciencia aseguradora en la población empleadora y trabajadora.

Entre sus iniciativas destacadas se encuentra el Programa Prevenir, que se realiza año a año desde 2011 y es un ciclo de conferencias gratuitas con las que se recorre el país, actualizando acerca de las mejores estrategias y metodologías para evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Otro de sus emprendimientos destacados es **Recalificart**, primer instituto del país especializado en recalificación para la reinserción laboral que se encuentra en funcionamiento desde 2012.

## INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD

El sector metalmeccánico abastece a las industrias manufactureras destinadas a la fabricación, reparación, ensamble y transformación del metal. Interviene en la elaboración de una amplia gama de productos y servicios indispensables para el desarrollo de la sociedad, que van desde la transformación del hierro, acero, aluminio y otros metales no ferrosos, hasta su uso en grandes construcciones, producción de máquinas y equipos (tanto industriales como domiciliarios), fabricación de vehículos particulares, de transporte de pasajeros y de carga, de maquinaria agrícola y autopartes, además de instalaciones y servicios metalúrgicos como tuberías para perforaciones profundas e instalación de redes sanitarias, como de gas y otras. De esta manera, la actividad se encuentra relacionada a través de insumos claves con otros sectores industriales impulsores de la economía como el automotriz, la construcción, transporte, minería y agricultura, entre otros.

Dentro de la industria metalúrgica existe un sector que es un eslabón imprescindible en todas las cadenas productivas: los tratamientos superficiales. En general, no existe un producto metálico que no haya recibido algún recubrimiento para protegerlo de la corrosión, mejorar su apariencia o conferirle características especiales para un uso específico.

Se estima que la CABA y la provincia de Buenos Aires agrupan a las dos terceras partes del sector, una tercera parte se radica en las provincias de Santa Fe y Córdoba y un número minoritario en el resto del país. Con algunas excepciones (CABA y Provincia de Buenos Aires) las empresas del sector galvanico son en su abrumadora mayoría pequeñas y micro, con un promedio de diez o quince empleados, existiendo muchas que califican como emprendimientos, con dos o tres empleados.

## El perfil de riesgos laborales del sector

A continuación, se muestran las estadísticas representativas del CIIU 259200, Revisión 4, Tratamiento y revestimiento de metales y trabajos de metales en general, entendiéndose que la actividad metalúrgica es muy amplia y estos procesos pueden realizarse en otras industrias del sector sin estar declaradas bajo el CIIU descripto.

Del análisis de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales basados en datos estadísticos de la SRT del año 2019, conjuntamente con los relevados y dialogados en la presente mesa, se desprende lo siguiente:

Los indicadores globales de accidentabilidad según sector económico estiman en el año 2019 un promedio de 3.705 trabajadores cubiertos y un total de 515 casos notificados, de los cuales 435 son casos con días de baja y secuelas incapacitantes. El Índice de incidencia (por mil) es de 118,5 para el CIIU 259200.

Los 515 casos notificados incluyen Accidentes de Trabajo (AT), Enfermedades Profesionales (EP), accidentes in itinere y reingresos.

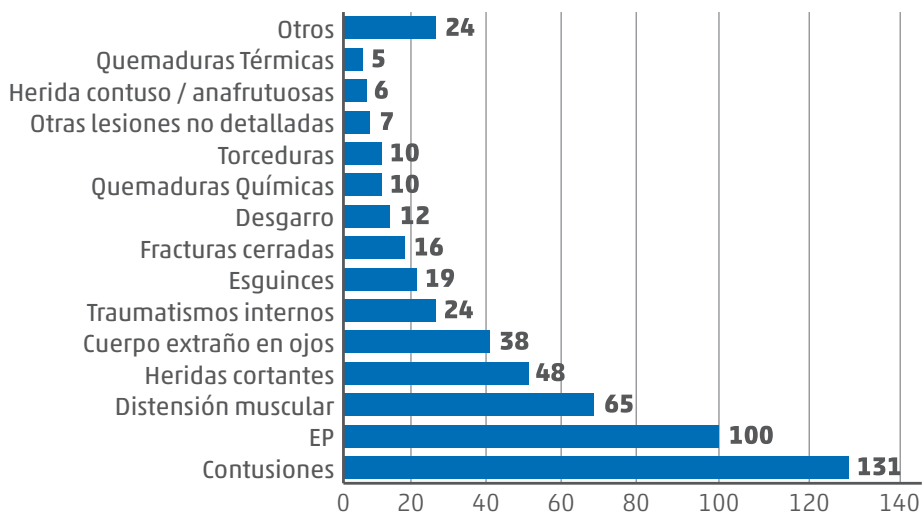
Asimismo, las cinco principales causas de la naturaleza de la lesión se desglosan de la siguiente manera: 131 contusiones, 100 enfermedades profesionales, 65 distensiones musculares, 48 heridas cortantes y 38 corresponden a cuerpos extraños en los ojos.

Se destacan de los casos notificados en las zonas del cuerpo afectada: 152 corresponden a la cabeza, 148 a miembros superiores, 109 en miembros inferiores, 60 en tronco, 27 en ubicaciones múltiples y restan 19 casos en otras partes del cuerpo.

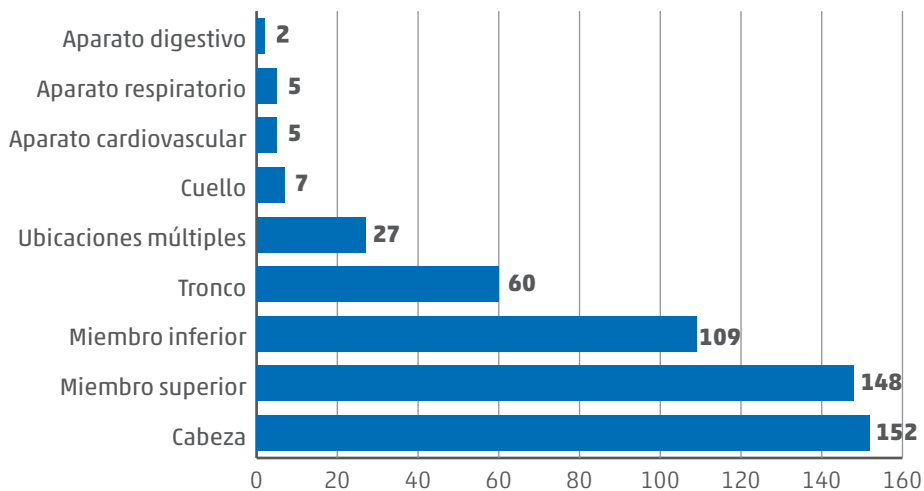
Respecto de las 100 enfermedades profesionales notificadas, 74 corresponden

a enfermedades del oído interno, 7 a otros trastornos del oído, 5 a otras dorsopatías, 5 enfermedades de las venas, de los vasos y ganglios linfáticos y 9 a otras EP.

### Naturaleza de la Lesión



### Zona del cuerpo afectada



## SIMBOLOGÍA

El siguiente ordenamiento de riesgos, cargas y exigencias representados en esta simbología, fue consensuado en las mesas cuatripartitas de cada rama de actividad. En este apartado figura la tipificación por tipo de riesgos generales. Los específicos de los procesos descriptos para la actividad Metalmecánica se desarrollan en los apartados correspondientes al flujograma y su análisis.



### Riesgos Físicos del Ambiente de Trabajo

1. Temperatura/ 2. Ruido/ 3. Iluminación/ 4. Humedad/ 5. Ventilación/ 6. Vibraciones/ 7. Radiaciones / 8. Presión barométrica / 9. factores climáticos.



### Riesgos Químicos

1. Gases (irritativos, tóxicos, inflamables, combustibles, explosivos, asfixiantes)/  
2. Vapores (irritativos, tóxicos, inflamables, explosivos, asfixiantes) / 3. Humos (irritativos, tóxicos, asfixiantes)/ 4. Aerosoles (irritativos, tóxicos, inflamables o explosivos, asfixiantes)/ 5. Polvos (irritativos, tóxicos, combustibles, explosivos, asfixiantes) / 6. Líquidos (irritativos, tóxicos, inflamables o explosivos)



### Riesgo de Exigencia Biomecánica

1. Movimientos repetitivos/ 2. Posturas forzadas/ 3. Esfuerzo o Fuerza física/ 4. Movimiento manual de cargas/ 5. Posturas estáticas





### **Riesgo de Accidentes**

1. Caídas/ 2. Torceduras/ 3. Quemaduras/ 4. Picaduras, mordedura/ 5. Cortes/ 6. Golpes/ 7. Atrapamientos/ 8. Atropellamientos/ 9. Choques/ 10. Agresiones por terceros/ 11. Electricidad/ 12. Incendio/ 13. Traumatismo de ojo/ 14. Explosión. / 15. Caída hombre al agua.



### **Riesgos Biológicos**

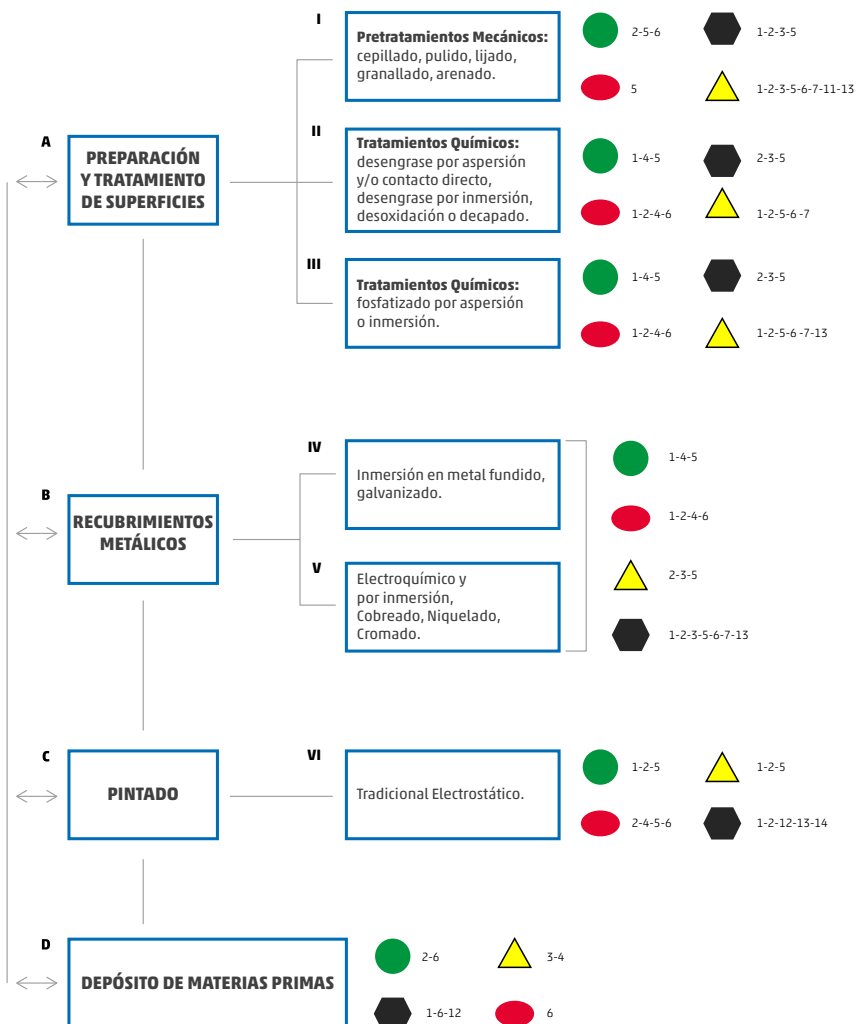
1. Hongos/ 2. Virus/ 3. Bacterias/ 4. Parásitos



### **Factores de la Organización del Trabajo**

## FLUJOGRAMA

### Tratamiento de Superficies



# PROCESOS DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA

## TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y ANÁLISIS DEL FLUJOGRAMA

Los tratamientos superficiales tienen por objeto modificar las características exteriores de objetos, partes o piezas metálicas. La principal función es la protección del hierro y otros metales contra la corrosión. Esta protección se logra recubriendo un determinado objeto con una o más capas de otros metales (cobre, níquel, zinc, etc.), o con un recubrimiento orgánico que puede incluir compuestos metálicos o no (pintura, laca, etc.). Otra función es la mejora del aspecto (cromado, dorado), muy apropiado para fines decorativos o suntuarios. La posibilidad de aplicar distintos tratamientos también permite conferir otros atributos a la pieza, por ejemplo, aumentar su dureza o mejorar su conductividad eléctrica. De esta manera, y a través de diferentes tratamientos, es posible otorgar a un material funciones tecnológicas adicionales a las propias, permitiendo la elaboración de productos que serían técnica o económicamente inviables<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Guías de innovación para una producción sustentable – Sector de tratamientos superficiales. SADAM, ADIMRA, Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Presidencia de la Nación, año 2019.

## SECCIÓN A | PREPARACIÓN Y TRATAMIENTOS QUÍMICOS DE LA SUPERFICIE

Consiste en un **pretratamiento superficial**, que incluye procesos de limpieza y de preparado de superficies, tales como:

- I. Pretratamientos mecánicos (cepillado, pulido, lijado, granallado, arenado).
- II. Tratamientos químicos (desengrase por aspersion y/o contacto directo, desengrase por inmersión, desoxidación o decapado mediante el uso de disolventes, inmersión en soda cáustica, etc.).
- III. Tratamientos químicos (fosfatizado por aspersion o inmersión).

### I. Pretratamientos mecánicos (cepillado – pulido – lijado – granallado – arenado)

#### Descripción del proceso

Los tratamientos mecánicos son los diferentes tipos de limpieza que se realizan con medios abrasivos y que buscan eliminar la capa superior del metal, junto con cualquier suciedad. Los diferentes procesos consisten en cepillar, pulir o lijar las superficies mediante el uso de pulidoras, discos abrasivos y lijas, o bien mediante la proyección a gran velocidad de material abrasivo sobre la superficie de la pieza.

En el proceso de arenado, también conocido como “blasting”, se utiliza arena de sílice, mientras que en el granallado se utilizan granallas, perlas de vidrio, cascarillas y todo aquel material de un tamaño pequeño que pueda ser proyectado a gran velocidad para limpiar la pieza seleccionada y brindar una terminación regular. Las partículas proyectadas arrastran metales, óxidos metálicos, aceites y todo lo que se encuentre adherido a la superficie metálica. La arenadora puede consistir en una cabina de arenado donde el proceso se encuentra en un equipo estanco de chapa de acero con dos orificios centrales con guantes incluidos que trabaja a presión y con filtros que capturan el material

particulado. La recuperación del material puede ser manual mediante una tolva o por un conducto central, como también existen modelos con una recuperación automática continua.

La arenadora portátil es un cilindro que trabaja a presión conectado por mangueras y una pistola de aire, el trabajador proyecta el chorro de arenado a lo largo y a lo ancho de la superficie. La velocidad y el tipo de material elegido a proyectar sobre la superficie metálica puede generar pequeñas chispas incandescentes. Es importante que este proceso se realice en una sala de arenado/granallado y no al aire libre, manteniendo el orden y la limpieza para evitar la acumulación de material de trabajo, golpes y caídas de personas.

Las características de las salas de arenado/granallado son construcciones modulares de chapa de acero con o sin revestimiento de goma anti abrasiva, construcción tipo galpón y/o de mampostería. El piso es característico y posee rejillas que dejan caer el material abrasivo para luego ser recuperado y reutilizado. La recuperación puede ser manual o automática continua. Las características del proceso y las dimensiones de las piezas adaptarán elevadores de cangilones, limpiador de granalla y silos de almacenaje.

*El mantenimiento preventivo y correctivo de los filtros y del material particulado abrasivo de la arenadora requiere de un procedimiento de trabajo seguro realizado por el Servicio de Higiene y Seguridad con las características de los EPP a utilizar, tales como el uso de guantes, protector ocular y protector respiratorio.*

El trabajador ingresará a la sala de arenado/granallado con una máscara completa tipo escafandra con sistema de respiración a presión positiva contra polución y rebote de abrasivos, también debe contar con protectores auditivos. La iluminación deberá estar protegida, y deberán tener un sistema de extracción de aire y filtrado que permitan que el trabajador pueda observar la tarea que está realizando en todo momento. Es recomendable que el trabajador accione

con sistema hombre muerto la proyección del material evitando la acción de una proyección continua sin control del operador.

Las máquinas y cilindros que trabajan a presión deben tener un mantenimiento preventivo y correctivo específico por personal calificado, las mangueras, válvulas y todas las partes de las máquinas deben ser controladas visualmente antes de iniciar las tareas y al finalizar. El ruido y la vibración mano-brazo es mucho mayor que en la cabina de arenado.

Es importante que los aparatos sometidos a presión cumplan con la normativa vigente según jurisdicción, y cumplir con los controles requeridos en sus resoluciones, entre ellos el control periódico de la prueba hidráulica y estanqueidad, según corresponda. Mantener en buen estado la placa de identificación en la que figurará, como mínimo: nombre del fabricante, número y año de fabricación, presión máxima admisible de trabajo y diseño, presión de prueba, número de serie, volumen en litros, norma constructiva.

## **Pulido y lijado**

Se puede realizar para limpiar, desbastar, esmerilar, pulir y/o abrillantar una superficie metálica dependiendo de si la pieza tendrá un tratamiento superficial posterior o solamente necesita un acabado parejo y brillante. La limpieza puede realizarse con cepillos de metal, estropajo, bandas de lijas de distintos granos, algodón u otro tipo de textil.

Las partes móviles de las máquinas deben estar protegidas para evitar el contacto accidental del trabajador, posibles enganches y accidentes. Dependiendo el modelo de la máquina tendrá protección lateral o por debajo, dejando la parte superior libre para apoyar y lijar la superficie metálica. Si la lijadora es manual, el trabajador apoyará la lijadora sobre toda la superficie realizando presión,

por ello es importante contar con una superficie de apoyo estable y que permita sujetar la pieza para evitar su desplazamiento. Se recomienda utilizar máquinas que permitan sujetarla con dos manos (manija lateral y sobre la máquina) y el control visual del estado de la máquina y control de la correcta sujeción de manijas y protecciones.

En algunos procesos también se utilizan amoladoras de pie con piedras de afilado o cepillos, donde el trabajador es quien mueve la pieza a afilar/pulir acercándola a la máquina. Se recomienda paradas de emergencia o sistema de accionamiento a pedal tipo hombre muerto por el riesgo de atrapamiento, utilizando herramientas para sostener las piezas y no exponer los dedos.

Nuevamente el orden y la limpieza serán imprescindibles para evitar golpes, caídas y posibles focos ígneos del material proyectado incandescente. Se recomienda disponer de contenedores identificados para desechar trapos y materiales textiles que pueden contener grasas y aceites. Las pastas y/o abrillantadores deberán exhibir su ficha de datos de seguridad (según Sistema Globalmente Armonizado y Etiquetado de Productos Químicos, Resolución SRT N° 801/15), uso de EPP y capacitación para el desarrollo de la tarea.

El ruido, la vibración mano-brazo y la proyección de partículas son los riesgos característicos de esta tarea, la protección ocular y respiratoria son necesarias, los guantes de descarné o textiles con baños de nitrilo son de uso habitual.

### **Pulido por vibración o tamboreado**

Dentro de un contenedor se colocan pequeñas piezas abrasivas (perlas metálicas, chips cerámicos, etc.) que por vibración van limpiando y rebabando las piezas que se arrojan al mismo. Las nuevas tecnologías realizan la vibración en un contenedor seco, pero habitualmente se utiliza un contenedor con

medios húmedos, agua, ácidos u otra sustancia para facilitar la limpieza. El líquido resultante debe ser tratado previo a su disposición final ya que arrastra grasas y aceites que se encuentran en la superficie de la pieza metálica tratada.





## Riesgos en los Pretratamientos Mecánicos.

**Riesgos físicos del ambiente:** Ruido – Vibraciones - Ventilación

**Riesgos químicos:** Polvos

**Riesgos de exigencia biomecánica:** Movimientos repetitivos – Posturas forzadas – Esfuerzo o Fuerza física – Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida).

**Riesgos de accidentes:** Caídas – Torceduras - Quemaduras – Cortes - Golpes - Atrapamientos – Electricidad – Traumatismo de ojo (cuerpo extraño).

## Buenas Prácticas en los pretratamientos mecánicos

### Ruido:

- El responsable de Higiene y Seguridad deberá indicar la medición de ruido acorde al protocolo de la Resolución SRT N° 85/12.
- Evaluar el resultado de las mediciones en el puesto de trabajo para determinar si el trabajador se encuentra expuesto a una fuente de ruido que pudiera ocasionar daños en su salud
- Se recomienda en primera instancia hacer foco sobre la fuente de ruido aplicando medidas correctivas tales como: reemplazar o sustituir máquinas, equipos, herramientas o procesos que pudiera estar generando ruido excesivo, colocar paneles o placas insonorizantes u otra medida colectiva para atenuar el ruido al que está expuesto el trabajador.
- El uso de cabinas sectorizando el proceso disminuye el ruido ambiente.
- Si no fuera posible aplicar las medidas anteriormente citadas, se deberán entregar al trabajador, elementos de protección personal auditiva considerando la comodidad de los mismos y que el nivel de protección sea adecuado a la frecuencia de ruido a la que está expuesto.
- Si el empleador declara al trabajador expuesto al agente de riesgo ruido, es una buena práctica trabajar junto al responsable de Medicina del Trabajo

y con los antecedentes de los exámenes periódicos de la ART o Empleador Autoasegurado (EA), para determinar la eficacia de los EPP.

- Capacitar sobre el correcto uso, mantenimiento y guardado de los EPP.
- Es una buena práctica promover las capacitaciones, recorridos y los controles en el uso correcto de los EPP del Servicio de Higiene y Seguridad, junto al acompañamiento de los representantes de los trabajadores (gremios).

### **Vibraciones:**

- Seleccionar herramientas cuyo grado de avance tecnológico lleve al mínimo posible la exposición a vibraciones transmitidas al segmento mano-brazo.
- Antes de utilizar máquinas y herramientas realizar la inspección visual del estado de las distintas partes fijas y/o móviles, verificar la correcta colocación y sujeción de las protecciones.
- Utilizar discos, piedras, cepillos que estén en óptimas condiciones y que no se encuentren desbalanceados.
- Realizar las mediciones de exposición a vibración de mano-brazo de acuerdo a lo establecido por la normativa vigente.
- Limitar el tiempo de exposición en función de la frecuencia de vibración, de acuerdo a lo establecido por normativa vigente.
- Implementar un procedimiento de pausas periódicas y de ser posible, rotar con tareas que no impliquen la exposición a vibración.
- Capacitar al personal sobre los riesgos que generan las vibraciones en el cuerpo y las medidas preventivas para evitar la exposición o minimizarlas.

### **Polvo – (Material particulado) y Ventilación:**

- Realizar la medición de material particulado según normativa vigente, en los puestos de trabajo correspondientes y definir medidas preventivas y correctivas en función de los resultados.
- Implementar un sistema de extracción de aire localizado (portátil o fijo)

complementario al sistema de extracción/ventilación general. Al mismo tiempo asegurar la renovación del aire, teniendo en cuenta la normativa vigente al respecto.

- Establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de extracción para asegurar su adecuado funcionamiento.
- Establecer un procedimiento de trabajo seguro para el mantenimiento de los filtros y sistemas de extracción (señalizar la tarea, consignar el equipo, retirar el filtro, etc.) autorizar y capacitar al trabajador en los riesgos de la tarea y con los EPP seleccionados acorde al riesgo (material particulado, uso de productos químicos si fuese necesario, trabajo en altura, otros).
- Implementar un sistema de limpieza periódica de pisos y superficies, preferentemente a través de aspiración mecanizada.
- Capacitar sobre el correcto uso, mantenimiento y guardado de los EPP. Los mismos deberán ser mantenidos en un envase cerrado y protegido de las condiciones ambientales, a fin de que no se contamine o deteriore.
- En el caso particular de granallado y arenado el trabajador deberá contar con máscara integral alimentada con aire respirable a presión positiva. Establecer el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de protección y filtros.
- El trabajador debe estar capacitado en los riesgos específicos y al respecto del impacto en la salud, al igual que las enfermedades profesionales asociadas a la tarea. Es importante concientizar que la falta de uso y/o el uso incorrecto del EPP produce consecuencias en la salud, en este caso donde el riesgo del material particulado en el ambiente son sustancias irritantes y/o sensibilizantes de las vías áreas superiores e inferiores.

## **Consideraciones para el material particulado**

*La normativa citada a continuación corresponde a legislación vigente a la fecha del presente manual, se deberá consultar vigencia y/o modificación en forma periódica.*

**Decreto N° 351/79 Cap. 9, art 61, inc. 3.**

Artículo 61. – Todo lugar de trabajo en el que se efectúan procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras, aerosoles o emanaciones de cualquier tipo, deberá disponer de dispositivos destinados a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles que puedan afectar la salud del trabajador. Estos dispositivos deberán ajustarse a lo reglamentado en el capítulo 11 del presente decreto.

Inc. 3. La técnica y equipos de muestreo y análisis a utilizar deberán ser aquellos que los últimos adelantos en la materia aconsejen, actuando en el rasgo de interés sanitario definido por el tamaño de las partículas o las características de las sustancias que puedan producir manifestaciones tóxicas.

Esta tarea será programada y evaluada por graduado universitario conforme a lo establecido en el Capítulo 4, Artículo 35.

**Resolución SRT N° 861/15**

Al respecto de la valoración cuantitativa y según Protocolo de contaminantes químicos en ambiente laboral, Resolución SRT N° 861/15, Resolución MTEySS N° 295/03, Anexo IV, Valores de CMP - Partículas (insolubles) No Especificadas de Otra Forma (PENOF) 10mg/m<sup>3</sup> en Material particulado total, y 3mg/m<sup>3</sup> en Material particulado respirable (valores ACGIH).

Las funciones básicas de los Servicios de Higiene y Seguridad y de Medicina del Trabajo se encuentran estipuladas en la normativa de higiene y seguridad, en especial en la **Resolución SRT N° 905/2015**.

Algunos de las acciones que deben considerarse prioritarias por ambos Servicios son:

- Evaluación del puesto en general y de las tareas específicas, agentes de

riesgo y en especial al respecto del contacto con el material particulado para la Nómina de Personal Expuesto.

- Monitoreo ambiental y sus recomendaciones, tecnologías de barreras de protección en la fuente emisora, ventilación y extracción, considerar el factor de la susceptibilidad individual disminuyendo el contaminante al mínimo posible.
- Monitoreo en salud ocupacional, historia ocupacional, estado de salud y evolución de los trabajadores expuestos. Antigüedad en el puesto y periodos de latencia de las enfermedades profesionales respiratorias.

El empleador debe completar la **Nómina de Personal Expuesto a Agentes de Riesgo (RAR)**, y entregarla a la ART, a efectos de que se realicen los exámenes periódicos acorde a los riesgos a los que el trabajador se encuentra expuesto. Una declaración errónea impedirá conocer el estado de salud del trabajador y/o la detección temprana de una enfermedad profesional. También es importante destacar la **Resolución SRT N° 81/2019**, que creó el "Sistema de Vigilancia y Control de Sustancias y Agentes Cancerígenos", aprobó el "Listado de Sustancias y Agentes Cancerígenos" y actualizó el "Listado de Códigos de Agentes de Riesgo".

### **Otras Normas de referencia**

Es una Buena Práctica revisar la normativa internacional para la medición de contaminantes. Entre ellas se encuentran NIOSH, UNE, TLVs, BEIs.

Al respecto de la valoración cualitativa del contaminante, la **Norma UNE 689 – 2019** es otro de los métodos de valoración junto a la evaluación del puesto realizada por el Responsable de Higiene y Seguridad, para declarar al trabajador en la Nómina de Personal Expuesto – NPE –. La norma prevé que si la exposición excede el valor límite la evaluación puede darse por concluida y por válida para comenzar con las acciones para el control del contaminante.

### **Movimientos repetitivos - Posturas forzadas - Esfuerzo o fuerza física - Posturas estáticas (Bipedestación con deambulación restringida).**

- Realizar un estudio ergonómico de los puestos de trabajo de acuerdo a la normativa vigente y en función de los resultados, realizar las mejoras correspondientes y evaluar la posibilidad de adaptar el puesto a las dimensiones del trabajador.
- Capacitar a los trabajadores en los movimientos y posturas correctas a adoptar para realizar las tareas e instruir a los supervisores en el control de la adecuada ejecución de las mismas.
- Dependiendo de las dimensiones de la pieza y su peso, se recomienda:
  - Utilizar medios de traslado como carros/ zorras que faciliten el desplazamiento de la pieza disminuyendo el esfuerzo o fuerza física.
  - Para realizar el levantamiento de una pieza de grandes dimensiones es una buena práctica realizarlo entre dos trabajadores o aquellos elementos de izaje (puentes grúa, aparejos, guinches, etc.)
  - Ajustar la pieza en una mesa de trabajo para evitar el desplazamiento accidental cuando se realiza presión sobre la misma, tanto para marcar, cortar, pulir, limpiar, etc. Se evitan posturas forzadas y facilitan la correcta sujeción de la herramienta a utilizar con las dos manos.
- En puestos con deambulación restringida es recomendable adaptar el puesto con uso de banquetas y/o reposapiés para que el trabajador pueda rotar el peso de una pierna a la otra. También es una buena práctica alternar las tareas que se realizan de pie con otras tareas que se puedan realizar con el trabajador sentado. El **Decreto N° 49/2014** amplía y especifica las características para determinar la bipedestación como así también las especificaciones para el agente de riesgo Carga, Posiciones forzadas y Gestos repetitivos de la columna vertebral lumbosacra.

- Se recomienda organizar el trabajo diario teniendo en cuenta las siguientes pautas:
  - Establecer un programa de pausas activas a lo largo de la jornada, sobre ejercicios de estiramiento y relajación muscular. Capacitar a los trabajadores al respecto.
  - De ser necesario, realizar rotación del personal en los puestos de trabajo.
  - Evitar trabajar manteniendo posturas forzadas por períodos prolongados. Por ejemplo, estar con las manos por encima de la altura de los hombros; los brazos separados del cuerpo más de 45°; estar de cuclillas o arrodillado.
  - Evitar que los movimientos se realicen en forma brusca.

## Riesgos de accidentes

### Quemaduras:

- Evitar contacto directo con piezas o partes de herramientas que pudieran estar calientes.
- Utilizar guantes y delantal de cuero de descarné, camisa de manga larga, pantalón largo, protección facial o protección ocular según corresponda, y calzado de seguridad. Verificar las dimensiones de los EPP y ajustes, en caso de utilizarse en conjunto y/o con lentes recetados.
- Al operar con herramientas que utilizan discos abrasivos, verificar el estado de los mismos, considerar la velocidad de pulido, el tipo y grosor de disco, como así también la presión sobre la pieza que se pule para evitar sobrecalentamientos.
- Evitar colocarse en la trayectoria de chispas o partículas que se desprenden con alta temperatura. En aquellas herramientas que se puedan acoplar deflectores/protecciones, utilizarla con dicha protección. Las protecciones

deben ser las especificadas por el fabricante y no de fabricación casera o adaptaciones rudimentarias que generan mayores riesgos.

- El orden y limpieza en el puesto de trabajo ayudará a disminuir el riesgo de incendio. Se recomienda verificar el lugar de trabajo y sectores circundantes para evitar que las chispas enciendan material combustible cercano.
- Verificar que las protecciones en máquinas y herramientas estén bien colocadas y en buen estado.
- Capacitar al personal en el uso correcto y conservación de los EPP.
- Establecer procedimientos de trabajo seguro en máquinas y herramientas, capacitar al trabajador en los riesgos y medidas de seguridad específicas y generales.

### **Cortes y Atrapamiento:**

- Asegurar que las herramientas manuales posean mangos adecuados en relación a la forma y su tamaño, procurando que no sean resbaladizas o que presenten roturas, ataduras y reparaciones caseras.
- Mantener limpias las distintas partes de las máquinas, herramientas, elementos y piezas a elaborar a fin de evitar que se resbalen y provoquen daño al trabajador.
- Colocar protecciones mecánicas en las partes móviles de las máquinas a fin de prevenir riesgo de corte y/o atrapamiento.
- Mantener y no alterar las protecciones, cobertores, tapas, resguardos ni otros elementos protectores de partes móviles.
- Manipular con precaución las piezas con rebabas o extremos filosos teniendo en cuenta los riesgos que implican tanto para el trabajador, como para terceros. Asegurar la correcta sujeción de las piezas.
- Utilizar guantes de material resistente para evitar cortes (guantes de cuero de descarne).
- Utilizar ropa de trabajo ceñida al cuerpo y EPP acordes a las características de la tarea y del trabajador. Estos últimos deben ser seleccionados por



el Servicio de Higiene y Seguridad, con participación del Servicio de Medicina del Trabajo y los trabajadores involucrados o sus organizaciones representativas.

- Al operar con herramientas que utilizan discos abrasivos verificar el estado de los mismos, la fecha de vencimiento y considerar la velocidad de pulido, el tipo y grosor de disco y la presión sobre la pieza. En el caso de las herramientas con cepillo de acero tener en cuenta el sentido del giro.
- Capacitar al personal en el uso correcto de EPP, máquinas y herramientas, mantenimiento preventivo y correctivo, riesgos y medidas de seguridad.
- No introducir las manos, dedos brazos u otras partes del cuerpo en dispositivos móviles.
- No utilizar objetos tales como anillos, relojes, cadenas, bufandas, etc.

### **Golpes, caídas y torceduras:**

- Mantener el orden y la limpieza en puestos de trabajo, evitando depositar/acopiar materiales, máquinas y otros elementos en zonas de circulación. En la distribución de espacios se deberá delimitar y señalizar las áreas para almacenado, producción, tránsito vehicular y peatonal.
- Ubicar las máquinas a una distancia suficiente para permitir el libre movimiento corporal, el cómodo transporte y movimientos de materiales.
- El calzado de seguridad con puntera reforzada disminuye las lesiones por caída de objetos y otros. Existen diversos modelos de calzado de seguridad certificados, los borceguíes refuerzan la sujeción en el talón para disminuir las torceduras.

### **Electricidad (Riesgo eléctrico):**

- Evitar el contacto con equipos teniendo las manos o partes del cuerpo húmedas, ni trabajar sobre superficies de piso mojadas o húmedas.
- Los tomacorrientes, fichas y cables que sean utilizados en la instalación

eléctrica deben estar certificados y contar con la marcación de Seguridad Eléctrica.

- No utilizar adaptadores de tomacorriente (conocidos como triples) para no recargar la línea ni eliminar la protección de la descarga a tierra. Los alargues conocidos como zapatillas deben ser certificados y contar con la marcación de Seguridad Eléctrica.
- No tirar de los cables al desenchufar los tomacorrientes.
- Revisar periódicamente que los cables no posean defectos en la aislación ni en los tomacorrientes. Si se detectase alguna anomalía no utilizar los mismos e informar a su superior. Apartar máquinas y herramientas defectuosas para evitar el uso por otros compañeros, señalizar y retirar del puesto de trabajo.
- Evitar el uso de alargues, los cuales deben ser de uso transitorio. Se recomienda instalaciones fijas externas. El tendido de cables en altura mediante tendido eléctrico deberá ser en condiciones de uso seguras y el personal debe conocer su disposición evitando el traslado de herramientas que puedan entrar en contacto con la instalación.
- Asegurar que las instalaciones eléctricas cuenten con eficiente sistema de puesta a tierra y continuidad de las masas conductoras, llaves termomagnéticas, interruptores diferenciales acorde a la potencia, tableros ignífugos, toma corrientes monofásicos y trifásicos certificados.
- Los tableros eléctricos deben tener tapa, contratapa y conectados a puesta a tierra si su estructura es conductora. Deben estar señalizados, cerrados y en buenas condiciones.
- Efectuar mediciones periódicas del valor de las puestas a tierra, de la continuidad de las masas conductoras y controlar funcionamiento de interruptores diferenciales, acorde a la **Resolución SRT N° 900/15**.
- El trabajo de mantenimiento debe conservar los equipos según diseño y ser efectuado por personal calificado.

### **Traumatismo de ojo (cuerpo extraño):**

- Es una buena práctica aislar el proceso de trabajo, implementar barreras y/o utilizar dispositivos de aspiración localizada para eliminar o disminuir la proyección de material particulado (polvo, virutas, entre otros.).
- Utilizar máscara facial completa y/o anteojos de seguridad con protección lateral. Verificar el ajuste correcto de los EPP y su interacción con otros EPP y/o lentes recetados en caso de ser necesarios.
- Tomar especial precaución al utilizar cepillos de alambres de acero rotativos, tener en cuenta el sentido del giro ya que las cerdas de los mismos pueden proyectarse y dañar a los trabajadores.

## **II. Tratamientos químicos (desengrase por aspersión y/o contacto directo - desengrase por inmersión - desoxidación o decapado)**

### **Descripción del proceso**

#### **Desengrase químico. Puede realizarse por aspersión o por inmersión**

En el caso de aspersión, la solución limpiadora es aplicada suavemente o mediante un equipo de presión, seguido de un lavado con agua y secado mediante escurrido al aire, con trapo, térmico por calor o simplemente utilizando aire soplado. En la aplicación por inmersión las piezas se sumergen simultáneamente en una cuba con disolventes orgánicos o soda cáustica para lograr el efecto desengrasante.

En la limpieza con solventes, en el mismo equipo desengrasante pueden ser utilizados los productos en ebullición, por inmersión en líquido o vapor.

Por otra parte, existen empresas que sumergen en un tanque las piezas, siendo necesario reemplazar el solvente cada cierto número de ciclos.

La mayoría de las grandes empresas, realizan procesos de desengrase por vapor, normalmente consiste en exponer la pieza al vapor del solvente que se genera en una cuba o tanque, que al tocar la pieza fría se condensa y arrastra la grasa al fondo de la cuba dependiendo del solvente, dejando la pieza totalmente desengrasada.

El sistema mixto inmersión-vapor combina las mejores características de ambos para conseguir un mejor resultado.

### **Desoxidación o decapado**

Consisten en métodos destinados a limpiar y desoxidar la superficie del acero para conseguir un buen anclaje del recubrimiento, y al mismo tiempo, complementar la perfecta limpieza del sustrato después del desengrase. Para esto, además de los sistemas mecánicos como el granallado, se pueden emplear ácidos (químicos).

### **Consideraciones generales de los tratamientos químicos (Desengrase y Decapado en ácidos)**

Según la tecnología de la empresa, el tamaño de las piezas a tratar y el material metálico, se definirá la dimensión de las cubas, la solución química a utilizar, dilución y/o combinación con otra sustancia, métodos automáticos de inmersión de las piezas, o por procedimiento manual, también se deberá considerar su tratamiento residual/efluentes para no contaminar el medio ambiente. Además de las medidas preventivas para cuidar el ambiente de trabajo, para evitar enfermedades profesionales y disminuir los riesgos de accidentes en el establecimiento, también es importante como la industria influye en el medio ambiente y las consecuencias de vertidos industriales.

Es necesario conocer el proceso en detalle, realizar procedimientos de trabajo seguro con el Responsable de Higiene y Seguridad, la participación del Servicio

de Medicina y las consultas con el asesor en medio ambiente teniendo en cuenta el estudio de impacto ambiental según los requerimientos municipales, provinciales y/o nacional.

Para mayor detalle y comprensión del impacto de barros, aguas residuales y otros efluentes se recomienda el siguiente documento. La Asociación Argentina de Acabados de Metales -SADAM- y la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina - ADIMRA- realizaron para la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Presidencia de la Nación, una Guía de Innovación para una Producción Sustentable en el Sector de Tratamientos Superficiales.

Por ejemplo, detalla las características peligrosas que pueden estar presentes en los materiales residuales.<sup>2</sup>

- **Ácidos:** son de uso común el clorhídrico, el sulfúrico, el nítrico y el fosfórico. Son corrosivos y se utilizan en distintas concentraciones para ajustar el pH en diversos baños y en decapados. En general se encuentran acompañados de metales en solución.
- **Álcalis o sustancias cáusticas:** hidróxido de sodio (soda cáustica), hidróxido de potasio, productos de limpieza o baños de electrodeposición formulados con ellos. Al igual que los ácidos, son corrosivos y afectan el pH de las aguas residuales, aunque no siempre van acompañados de metales en solución.
- **Solventes orgánicos:** se utilizan sobre todo en operaciones de limpieza.

**Las sustancias que se especificaron en el punto anterior se encuentran en todo el proceso de trabajo y no solamente en los efluentes, el trabajador diluye el producto químico, agrega aditivos, retira residuos y realiza la limpieza de filtros, entre otras tareas. Por eso es muy importante cumplimentar lo requerido en la Resolución SRT N° 801/2015 que establece**

---

<sup>2</sup> Guías de innovación para una producción sustentable – Sector de tratamientos superficiales. SADAM, ADIMRA, Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Presidencia de la Nación, año 2019

## la implementación del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS) en el ámbito laboral.

Para identificar las características de un producto químico según el SGA, los elementos que deberán incluirse en la etiqueta son:

- a. **Identidad del Proveedor** (nombre, dirección y número de teléfono del fabricante o proveedor).
- b. **Identificación del Producto:** Nombre químico de la sustancia y el N° CAS (Chemical Abstracts Services) que es una identificación numérica única para cada producto químico, reconocida internacionalmente. Para las mezclas se debe indicar el nombre comercial de la mezcla y el nombre de las sustancias que clasifican a la mezcla como peligrosa, en caso de corresponder.
- c. **Pictograma** de Peligro
- d. **Palabras de Advertencia:** Sirven para indicar la mayor o menor gravedad del peligro. Para ello se emplean los siguientes términos:
  - **Peligro:** palabra para indicar las categorías de peligro más graves. Casi siempre para categorías de peligro 1 y 2.
  - **Atención:** para indicar las categorías de peligro menos graves.
- e. **Indicaciones** del Peligro
- f. **Consejos de Prudencia:** Están conformados por las denominadas "frases P". Las frases P describen las medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos que puede causar la exposición a un producto químico peligroso, o los asociados a conductas inapropiadas durante su manipulación, almacenamiento o eliminación.

- g. **Información Complementaria:** Aquí se podrá incluir cualquier otra información que se considere de importancia para aportar sobre las propiedades físicas; los efectos sobre la salud y normas o recomendaciones sobre el envasado de la sustancia en cuestión. Esa información no deberá obstaculizar la información del SGA.

### **Etiquetado en el lugar de trabajo**

La etiqueta o sus elementos deben usarse en los recipientes empleados en el lugar de trabajo. En el caso que el material a granel circule en los procesos por sistemas de distribución (por ejemplo, cintas transportadoras), pueden utilizarse medios alternativos para facilitar a los trabajadores la misma información, siempre que de esa manera se la comunique de modo tan efectivo como la etiqueta del SGA.

### **Fichas de datos de seguridad**

**Cuando se trasvasan productos químicos peligrosos** desde el recipiente original suministrado por el proveedor a otro recipiente o equipo utilizado en el lugar de trabajo debe facilitarse la misma información del etiquetado original para que los trabajadores tomen conocimiento del tipo de sustancia que están manipulando y para que, ante un siniestro, los primeros en dar respuesta tengan la información necesaria para sus acciones.

**Se debe garantizar que exista una clara comunicación de peligro en todos los procesos productivos en los que se utilicen productos químicos. Los trabajadores deberán estar capacitados para comprender los métodos específicos de comunicación usados en su lugar de trabajo.**

## **Formación de los trabajadores**

Es fundamental que todos los trabajadores tengan una clara interpretación de los símbolos (pictogramas), el significado de cada leyenda, cuáles son los peligros físicos, los peligros para la salud y los peligros para el medio ambiente presentes en el lugar de trabajo, así como los consejos de prudencia que involucran protección, prevención, emergencias, entre otros.

Estos contenidos no deberán faltar en ningún Programa de Capacitación que el Empleador proporcione a sus Trabajadores para la Gestión de Productos Químicos, especialmente vinculado al SGA.

## **Consideraciones específicas del Desengrase químico y Decapado en ácidos**

El proceso entre limpieza de superficie, desengrase y decapado se intercalan baños de inmersión en sustancias químicas y enjuague en agua, trasladándose la pieza entre cuba y cuba.

Si las piezas son pequeñas pueden colocarse en contenedores rejillas, perchas y puede realizarse la inmersión a mano. Si la tarea se realiza de esta forma, el trabajador debe aproximarse a la cuba y el riesgo de salpicaduras y proximidad a los vapores es mayor. Los EPP a utilizar son guantes y protectores faciales aptos para productos químicos, y protector respiratorio para vapores orgánicos/ácidos. Es una buena práctica promover las capacitaciones, recorridas y los controles en el uso correcto de los EPP del Servicio de Higiene y Seguridad junto al acompañamiento de los representantes de los trabajadores (gremios).

Las piezas de mayor extensión y peso suelen colocarse sobre bastidores y luego en una noria/ puente grúa o equipo de izaje apropiado al peso a levantar y con el tratamiento específico para evitar su corrosión. El trabajador acciona en forma remota el izaje, enfocando la prevención en el movimiento de cargas y pesos máximos.





Es una buena práctica contar en forma visible y cerca del equipo de izaje un registro del control de mantenimiento preventivo y correctivo, observando antes de su uso el buen estado de la extensión del cable para accionamiento, evitando prolongadores caseros o alterando la funcionalidad para lo que fue creado el equipo de izaje.

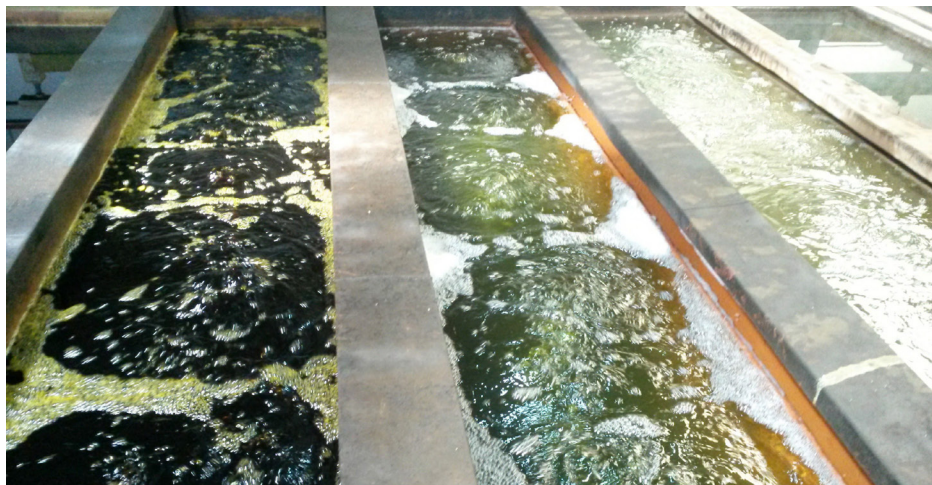
Es importante tener en cuenta el Decreto N° 351/79 y la Norma IRAM N° 3578 sobre protecciones de seguridad en maquinarias.

Mantener los lugares de trabajos y su entorno inmediato limpio y ordenado, constituye un aporte importante para prevenir posibles riesgos y proteger la salud de los trabajadores. Los sectores deberán estar bien iluminados a los fines de evitar accidentes por falta de luz, y no generar fatiga visual.

Es de buena práctica que las bateas colocadas sobre la superficie de piso cuenten con los pictogramas de los riesgos presentes en el SGA de manera visible respecto de su contenido. Si fueran bateas subterráneas a nivel de piso, el pictograma se recomienda que sea colocado sobre el piso. Así también contarán con un sistema de aspiración localizada, mientras que el trabajador que se encuentre en el sector y expuesto a los vapores de la solución química debe utilizar el protector respiratorio adecuado al riesgo con previa capacitación de uso y almacenamiento de los EPP.

### **Dosificación, trasvase y toma de muestras de productos químicos.**

Estas tareas deben ser realizadas tomando las precauciones correspondientes y acorde a la capacitación recibida. La percepción del riesgo disminuye por ser una tarea de trasvase rápido o una toma de muestras de unos minutos.



En las tareas de recambio y llenado de productos químicos a granel mediante mangueras es muy importante observar el anclaje, partes de conexión, válvulas de apertura/cierre y el estado de la manguera antes de realizar la tarea. El establecimiento deberá contar con un procedimiento de emergencia ante posibles derrames y protocolos de actuación ante emergencias.

*Es importante recordar que los EPP no eliminan los riesgos, pero constituyen una barrera para disminuir la probabilidad de lesiones y enfermedades profesionales. Estos elementos y dispositivos están diseñados para proteger las partes del cuerpo que se encuentran expuestas a los riesgos durante el ejercicio de una labor y deben cumplir con 2 requisitos:*

- Ser de uso personal e intransferible.
- Estar destinado a proteger la integridad física del trabajador.

Los elementos de protección personal para la dosificación, trasvase y toma de muestras de productos químicos requiere el uso de guantes específicos aptos para sustancias químicas, protección ocular y/o facial, así también protección respiratoria según lo determinado por el responsable de Seguridad e Higiene.

A continuación, se observa una tabla de incompatibilidad de algunos productos químicos utilizados en tratamientos superficiales de metales.

Producto o elemento	Incompatibilidad	Efecto
Cianuros	Ácidos	Gas cianhídrico
Hipoclorito	Ácidos	Gas cloro
Oxidantes (H2O2, HNO3, CrO3)	Compuestos combustibles	Fuego, explosión

Metales (Zn, Al)	Álcalis o ácidos fuertes	Hidrógeno, fuego, explosión
Todos los productos químicos	Ropas, alimentos	Intoxicaciones, riesgos de salud

**Fuente:** Guía de innovación para una producción sustentable – Sector de tratamientos superficiales. SADAM, ADIMRA, Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Presidencia de la Nación

## Equipos de Izaje

Es habitual en los establecimientos de tratamientos de superficies que realicen los procesos en forma consecutiva y lineal sumergiendo piezas metálicas en soluciones de productos químicos contenidas en cubas de proceso y aplicando enjuagues entre las diferentes operaciones para evitar que la siguiente se contamine con la anterior.

Es importante el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de izaje, también se recomienda que el piso se encuentre sobre nivel para escurrir posibles rebalses y el uso de los EPP del trabajador para proteger ante posibles salpicaduras en el rostro, manos y brazos.

Respecto a la pieza, el trabajador deberá preparar la misma antes de comenzar con la limpieza, el desengrase, decapado y fosfatizado para no interrumpir la línea de trabajo. Se tomará en cuenta sus dimensiones, esquinas, intersecciones y de ser necesario realizará perforaciones para evitar cámaras de aire (incluso pequeñas burbujas) y la acumulación de soluciones acuosas.

Es fundamental prestar atención a la sujeción de la pieza, el estado de los ganchos, perchas y todo aquel elemento de sujeción.

Es recomendable el uso de cascos por el riesgo de caída de objetos, el calzado de seguridad y lentes de protección por proyección de elementos al cortar la

sujeción. Es una buena práctica contar con superficies móviles de apoyo (mesas de arrime) y/o contar con la ayuda de un compañero de trabajo.

### **Recomendaciones generales que se deben contemplar en el izaje durante todo el proceso y tareas de tratamiento superficial**

Los equipos de izaje y sus accesorios son muy importantes en todo el proceso de recubrimientos de metales. En la mayoría de los establecimientos, la/s pieza/s se elevan y se transportan sumergiendo la pieza en baños sucesivos de ácidos y enjuagues, hornos de secado y en metal fundido o por electrodeposición de metales.

Por ello se recomienda su control diario y periódico por personal especializado y capacitado para ello. Se deberá observar su integridad en forma visual y siempre es una buena práctica que todos los accesorios utilizados para elevar cargas posean ensayos de calidad y se encuentre debidamente señalado su capacidad de carga.

### **A continuación se cita parcialmente normativa vigente:**

El **Decreto N° 351/79** en su capítulo 15, Aparatos para izar, Aparejos para izar, Ascensores y Montacargas, definen las características que se deberán de cumplir cuando se utilicen equipos para izar.

**Artículo 116.** – Todo nuevo aparato para izar será cuidadosamente revisado y ensayado, por personal competente, antes de utilizarlo.

Diariamente, la persona encargada del manejo del aparato para izar, verificará el estado de todos los elementos sometidos a esfuerzo.

Trimestralmente, personal especializado realizará una revisión general de todos los elementos de los aparatos para izar y a fondo, de los cables, cadenas, fin de carrera, límites de izaje, poleas, frenos y controles eléctricos y de mando, del aparato.

Entre las observaciones que deben realizarse en los equipos de izaje y los elementos que conforman el conjunto de izaje tienen que ser realizados por personal adiestrado y con incumbencias específicas.

A continuación, se listan los principales elementos de seguridad a chequear en inspecciones periódicas:

- Dispositivo limitador de final de carrera, en traslación y elevación. Topes. (En puentes grúa).
- Dispositivo limitador de carga, parada de máximo nivel de sobrecarga. (En puentes grúa).
- Cojinetes: con holguras, desgastados.
- Frenos: zapatas desgastadas.
- Controles: fallos en operación por defectos eléctricos y/o mecánicos.
- Tambor: ranuras con bordes en mal estado.
- Lubricación.
- Ruedas desgastadas (chirridos).
- Engranajes: falta de lubricación.
- Carriles: rotos, agrietados, desgastados.

### **Eslingas:**

- Deformaciones, aplastamiento, corrosión, corte (alambres rotos), torsión, rotura en polea/ conexión, disminución de diámetro. Enrollamiento correcto.

### **Cadenas:**

- Eslabones que no presenten alargamiento superior al 5%, ningún eslabón con desgaste superior al 15% de su diámetro inicial.

**Fajas:**

- Espesor y ancho uniforme.
- Sin hilachas, ni cortadas del original.

**Ganchos:**

- Abiertos no más del 15% de la distancia original de la garganta.
- Existencia de pestillo de seguridad.
- Controles eléctricos y de mando: correcto funcionamiento.

**Riesgos físicos del ambiente de trabajo:** Temperatura – Humedad - Ventilación

**Riesgos químicos:** Gases, Vapores - Líquidos - Aerosoles

**Riesgos de exigencia biomecánica:** Posturas forzadas - Esfuerzo o Fuerza física  
– Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida)



**Riesgos de accidentes:** Caídas – Torceduras - Cortes – Golpes – Atrapamiento - Traumatismo de Ojo

### **Temperatura, humedad y ventilación**

- Evaluar las condiciones higrotérmicas (temperatura, humedad, velocidad del aire, radiación térmica) junto al gasto energético que demanda la tarea y la ropa que utiliza.
- Garantizar una ventilación general que garantice la circulación de aire del ambiente y aspiración localizada adecuada a la captación de vapores en el proceso.
- Aplicar medidas de ingeniería para favorecer la captación de la humedad durante el proceso.
- Asegurar la hidratación de los trabajadores en los sectores apropiados y libres de contaminación.
- Realizar pausas periódicas en caso de considerarse necesario para recuperación física del trabajador.

### **Gases – Vapores- Líquidos – Aerosoles**

- Es muy importante capacitar al trabajador sobre los riesgos de los productos químicos a utilizar (conocer su composición y sus efectos por contacto con la piel, las mucosas y/o las vías respiratorias), contar con las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de cada producto en idioma español, además de atender las especificaciones allí dadas, en el puesto de trabajo. También tener cartelería del riesgo donde se utilice y de los EPP de uso obligatorio.
- El responsable de Higiene y Seguridad, junto al Servicio de Medicina del Trabajo, encontrará información toxicológica en la FDS para determinar los elementos de protección personal, condiciones de manipulación y almacenamiento, reactividad del producto, etc.
- Todos los contenedores y/o recipientes de productos químicos utilizados



deben estar debidamente rotulados acorde al SGA, según **Resolución SRT N° 801/2015**.

- Realizar la medición de contaminantes en el medioambiente laboral acorde a los productos químicos utilizados según normativa vigente, y definir medidas preventivas y correctivas en función de los resultados.
- Implementar según el riesgo detectado un sistema de extracción sobre el proceso.
- Utilizar guantes de puño largo de acuerdo a la sustancia química utilizada, delantal impermeable, camisa de trabajo de manga larga, pantalón largo, calzado de seguridad, protección facial, visual y respiratoria. Los EPP y la ropa de trabajo adecuada evitarán el riesgo por contacto con salpicaduras y/o quemaduras químicas por contacto con líquidos.
- Capacitar sobre el correcto uso, mantenimiento y guardado de los EPP. Los mismos deberán ser mantenidos en un envase cerrado y protegido de las condiciones ambientales, a fin de que no se contaminen o deterioren.
- Las instalaciones deben contar con duchas y lavaojos.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos presentes al trabajar con productos químicos, las medidas preventivas a adoptar y planes de contingencia.

### **Posiciones forzadas, Esfuerzo o fuerza física, Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida)**

- Es importante que los puestos de trabajo puedan adaptarse a las distintas alturas y demás dimensiones corporales de los trabajadores o diseñar puestos de trabajo que se correspondan con las dimensiones del trabajador.
- Realizar la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo acorde a la **Resolución SRT N° 886/15** y modificatorias.
- Los Servicios de Higiene y Seguridad y Medicina del Trabajo deben establecer, en forma conjunta con el trabajador involucrado y con el asesoramiento de su ART, procedimientos de trabajo seguro para desarrollar la tarea evitando:

- Movimientos realizados de manera brusca.
  - Que sean innecesarios.
  - Que involucren posturas forzadas (sobrepasen los ángulos de confort) y esfuerzos físicos (adoptando las posturas adecuadas)
  - Y respetando los límites de levantamiento.
- Capacitar a los trabajadores en procedimientos de trabajo seguro y sobre las posturas correctas a adoptar para realizar las tareas
    - Instruir a los supervisores en el control de la adecuada ejecución de las tareas de forma segura y evaluar la posibilidad de reubicar los comandos de acondicionamiento manual de las máquinas, considerando que la elevada frecuencia de uso y distancia de manipulación podría favorecer el desarrollo de Trastornos Músculo Esqueléticos (TME).
  - Organizar el trabajo diario teniendo en cuenta las siguientes pautas:
    - Establecer un programa de pausas activas a lo largo de la jornada, sobre ejercicios de estiramiento y relajación muscular. Capacitar a los trabajadores al respecto.
    - Evitar trabajar manteniendo posturas extremas en forma permanente, como estar con las manos por encima de la altura de los hombros, los brazos separados del cuerpo más de 45°, estar de cuclillas o arrodillado. Así mismo, evitar mantener una postura por largos períodos de tiempo (mayor a dos horas, aproximadamente).
  - En puestos con deambulación restringida es recomendable adaptar el puesto con uso de banquetas y/o reposapiés, para que el trabajador pueda rotar el peso de una pierna a la otra. También es una buena práctica alternar las tareas que se realizan de pie con otras tareas que se puedan realizar con el trabajador sentado. El Decreto N° 49/2014 amplía y especifica las

características para determinar la bipedestación como así también las especificaciones para el agente de riesgo Carga, Posiciones forzadas y Gestos repetitivos de la columna vertebral lumbosacra.

### **Atrapamiento**

- Colocar protecciones mecánicas en las partes móviles de las máquinas a fin de prevenir riesgo de atrapamiento. Es importante tener en cuenta el **Decreto N° 351/79** y la **Norma IRAM 3578** protecciones de seguridad en maquinarias.
- Mantener y no alterar las protecciones, cobertores, tapas, resguardos ni otros elementos protectores de partes móviles.
- El trabajador no debe retirar pantallas de bloqueo o protecciones mientras que la máquina se encuentre en funcionamiento, ni realizar tareas que no hayan sido especificadas ni autorizadas por el empleador y el Servicio de Higiene y Seguridad.
- Es de suma importancia que el trabajador se encuentre capacitado en los riesgos de las tareas, en su procedimiento de trabajo seguro incluyendo las indicaciones del fabricante y en el accionamiento de las paradas de emergencia.
- Utilizar ropa de trabajo ceñida al cuerpo y no utilizar objetos tales como anillos, relojes, cadenas, etc.
- No introducir las manos, dedos brazos u otras partes del cuerpo en dispositivos móviles.

### **Golpes, caídas y torceduras**

- Mantener orden y limpieza en puestos de trabajo, evitando depositar, acopiar materiales máquinas y/u otros elementos en zona de circulación.
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en las zonas de circulación y en las áreas de ubicación de las maquinarias.

- En casos de derrames de líquidos, señalar la zona y proceder a la absorción/adsorción del líquido.
- Delimitar las áreas para almacenado, producción, tránsito vehicular y peatonal, respetar la señalización.
- Ubicar las cubas a una distancia suficiente para permitir el libre movimiento corporal, el cómodo transporte y movimientos de piezas.
- Se recomienda que el piso del área circundante a las bateas, sea de material desplegado o con características antideslizantes y de fácil de limpieza.
- Utilice los EPP adecuados a la tarea y aquellos elementos necesarios. Por ejemplo, acceda a partes superiores del equipo de izaje desde plataformas de trabajo.

### **Traumatismo de ojo (cuerpo extraño)**

- Al colgar y descolgar la pieza debe utilizar máscara facial completa y/o anteojos de seguridad con protección lateral. Verificar el ajuste correcto de los EPP y su interacción con otros EPP y/o lentes recetados en caso de ser necesarios.
- Utilizar pinzas acordes sin punta plana para anudar/sujetar el alambre y pinzas de corte para quitarlos.

## **III. Tratamientos químicos (fosfatizado por aspersión o inmersión)**

### **Descripción del proceso**

**Fosfatizado:** Una vez realizados los tratamientos de limpieza químicos y/o mecánicos, por separado o combinados, para el desengrase y desoxidación de las piezas, se procede a aplicar productos fosfatizantes en los metales.

El fosfatizado es una cubierta de conversión formada por una reacción superficial de un metal (hierro, zinc o aluminio) con soluciones que contengan ácido fosfórico para formar compuestos (fosfatos) insolubles sobre el metal. Así, la superficie metálica reacciona y se recubre de fosfatos de hierro o zinc.

El fosfato de hierro es apropiado para preparar la superficie antes de pintar, de preferencia en artículos metálicos que se utilizan en interiores. Por su parte, el zinc agrega mejores resultados y se utiliza con metales que requieren una gran protección anticorrosiva, como los empleados en la industria automotriz, de electrodomésticos y todas aquellas que orientan su producción de equipos de alta calidad, duración y a la exportación.

En la actualidad se cuenta con baños que realizan los tres tipos de pretratamientos en forma escalonada (desengrase, desoxidado y fosfatado).

Finalmente, con el objetivo de lograr mejores resultados, especialmente en estructuras de acero que serán puestas en ambientes salinos, conviene aplicar sellantes o realizar procesos de pasivado.

Dependiendo de la tecnología de la industria y el tipo de fosfatizado el trabajador tendrá mayor o menor contacto con la pieza a tratar, ya que el trabajo puede realizarse de forma manual o semiautomatizada. En el primer caso el trabajador debe colocar y retirar la pieza en la cuba manualmente. En el segundo, el trabajador debe colocar las piezas manualmente en una línea automática y luego continúa el proceso automatizado. Además, se puede utilizar algún equipo de izaje según el peso o tamaño de la pieza.

**Riesgos físicos del ambiente de trabajo:** Temperatura – Humedad - Ventilación

**Riesgos químicos:** Gases – Vapores – Líquidos – Aerosoles

**Riesgos de Exigencia Biomecánica:** Posturas Forzadas – Esfuerzo o Fuerza Física – Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida).

**Riesgos de accidentes:** Caídas – Torceduras - Cortes – Golpes – Atrapamiento

### **Temperatura, humedad y ventilación**

- Evaluar las condiciones higrotérmicas (temperatura, humedad, velocidad del aire, radiación térmica) junto al gasto energético que demanda la tarea y la ropa que utiliza.
- Garantizar una ventilación general que garantice la circulación de aire del ambiente y aspiración localizada adecuada a la captación de vapores en el proceso.
- Aplicar medidas de ingeniería para favorecer la captación de la humedad durante el proceso.
- Asegurar la hidratación de los trabajadores en los sectores apropiados y libres de contaminación.
- Realizar pausas periódicas en caso de considerarse necesario para recuperación física del trabajador.

### **Gases – Vapores- Líquidos – Aerosoles**

- Es muy importante capacitar al trabajador sobre los riesgos de los productos químicos a utilizar (conocer su composición y sus efectos por contacto con la piel, las mucosas y/o las vías respiratorias), contar con las FDS de cada producto en idioma español, atender las especificaciones allí dadas en el puesto de trabajo. También tener cartelería del riesgo donde se utilice y de los EPP de uso obligatorio.
- El Responsable de Higiene y Seguridad junto al Servicio de Medicina del Trabajo encontrará información toxicológica en la FDS para determinar los elementos de protección personal, condiciones de manipulación y almacenamiento, reactividad del producto, etc.
- Todos los contenedores y/o recipientes de productos químicos utilizados deben estar debidamente rotulados acorde al SGA.

- Acorde a los productos químicos utilizados realizar la medición de contaminantes en el medio ambiente laboral, según normativa vigente, y definir medidas preventivas y correctivas en función de los resultados.
- Dependiendo del riesgo detectado, implementar un sistema de extracción sobre el proceso.
- Utilizar guantes de puño largo de acuerdo a la sustancia química utilizada, delantal impermeable, camisa de trabajo de manga larga, pantalón largo, calzado de seguridad, protección facial, visual y respiratoria. Los EPP y la ropa de trabajo adecuada evitará el riesgo por contacto con salpicaduras y/o quemaduras químicas por contacto con líquidos.
- Capacitar sobre el correcto uso, mantenimiento y guardado de los EPP. Los mismos deberán ser mantenidos en un envase cerrado y protegido de las condiciones ambientales, a fin de que no se contamine o deteriore.
- Las instalaciones deben contar con duchas y lava ojos.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos presentes al trabajar con productos químicos y las medidas preventivas a adoptar.
- Promover las capacitaciones, recorridas y los controles en el uso correcto de los EPP del Servicio de Higiene y Seguridad junto al acompañamiento de los representantes de los trabajadores (gremios).

### **Esfuerzo o Fuerza Física - Posturas forzadas - Posición Estática (bipedestación con deambulación restringida)**

- Es importante que los puestos de trabajo puedan adaptarse a las distintas alturas y demás dimensiones corporales de los trabajadores o diseñar puestos de trabajo que se correspondan con las dimensiones del trabajador.
- Realizar la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo acorde a la **Resolución SRT N° 886/15** y modificatorias.
- Los Servicios de Higiene y Seguridad y Medicina del Trabajo deben establecer, en forma conjunta con el trabajador involucrado y su ART, procedimientos de trabajo seguro para desarrollar la tarea, contemplando evitar:

- Movimientos realizados de manera brusca.
  - Que sean innecesarios.
- Capacitar a los trabajadores en procedimientos de trabajo seguro y sobre las posturas correctas a adoptar para realizar las tareas.
  - Instruir a los supervisores en el control de la adecuada ejecución de las tareas de forma segura.
  - Organizar el trabajo diario teniendo en cuenta los ejercicios de pausas activas a lo largo de la jornada, sobre ejercicios de estiramiento y relajación muscular. Capacitar a los trabajadores al respecto.
  - En puestos con deambulación restringida es recomendable adaptar el puesto con uso de banquetas y/o reposapiés para que el trabajador pueda rotar el peso de una pierna a la otra. También es una buena práctica alternar las tareas que se realizan de pie con otras tareas que se puedan realizar con el trabajador sentado. El **Decreto N° 49/2014** amplía y especifica las características para determinar la bipedestación como así también las especificaciones para el agente de riesgo Carga, Posiciones forzadas y Gestos repetitivos de la columna vertebral lumbosacra.

## Atrapamiento

- Colocar protecciones mecánicas en las partes móviles de las máquinas a fin de prevenir riesgo de atrapamiento. Es importante tener en cuenta el **Decreto N° 351/79** y la **Norma IRAM 3578** protecciones de seguridad en maquinarias.
- Mantener y no alterar las protecciones, cobertores, tapas, resguardos ni otros elementos protectores de partes móviles.
- El trabajador no debe retirar pantallas de bloqueo o protecciones mientras que la máquina se encuentre en funcionamiento, ni realizar tareas que no hayan sido especificadas ni autorizadas por el Empleador y el Servicio de Higiene y Seguridad.



- Utilizar ropa de trabajo ceñida al cuerpo y no utilizar objetos tales como anillos, relojes, cadenas, etc.
- No introducir las manos, dedos brazos u otras partes del cuerpo en dispositivos móviles.

### **Golpes, caídas, torceduras**

- Mantener orden y limpieza en puestos de trabajo, evitando depositar, acopiar materiales máquinas y/u otros elementos en zona de circulación.
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en las zonas de circulación y en las áreas de ubicación de las máquinas.
- En casos de derrames de líquidos, señalar la zona y proceder a la absorción/adsorción del líquido.
- Delimitar las áreas para almacenado, producción, tránsito vehicular y peatonal, respetar la señalización.
- Ubicar las cubas a una distancia suficiente para permitir el libre movimiento corporal, el cómodo transporte y movimientos de piezas.
- Se recomienda que el piso del área circundante a las bateas, sea de material desplegado o con características antideslizantes y de fácil de limpieza.
- Utilice los EPP adecuados seleccionados por el Servicio de Higiene y Seguridad con la participación del Servicio de Medicina del Trabajo y los representantes de los trabajadores.
- Utilizar aquellos elementos necesarios y contruidos para determinado fin. Por ejemplo, acceder a partes superiores del equipo de izaje desde plataformas de trabajo.

## SECCIÓN B | RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

### Descripción del proceso

Los recubrimientos metálicos son utilizados por que la mayoría de los metales están expuestos al medioambiente, por tal razón sufren de transformaciones físico-químicas que los degradan, reducen su utilidad y llegan a destruirlos.

Como se mencionó anteriormente, los recubrimientos metálicos tienen diferentes funciones: brindar protección antihumedad, aislamiento, refuerzo de la resistencia, proteger de la corrosión o simplemente mejorar la estética de una superficie. Existen diversos métodos: galvanizados, estañado (mezcla de estaño y plomo en distintas proporciones, según la dureza deseada), cobreado, cromado, niquelado, etc.

La **“Guía en innovación para una Producción Sustentable para el Sector de Tratamientos Superficiales”** explica que para mejorar la productividad aún es necesario seguir invirtiendo en capacitaciones específicas del puesto de trabajo y que muchas veces son los proveedores de los productos químicos quienes brindan asesoramiento a los establecimientos dedicados a realizar estos procesos. Es de suma importancia trabajar con el Servicio de Higiene y Seguridad y el Servicio de Medicina del Trabajo en el análisis de puestos, sus riesgos y las capacitaciones.

En el galvanizado en caliente, las piezas se recubren por inmersión en un baño de zinc fundido, a unos 500 ° C. Las emisiones poseen alto contenido de sólidos, gases de combustión, humos y aguas residuales de enjuague.

En estos procesos deberían implementarse medidas tendientes a la recuperación de calor de las emisiones del horno de vitrificación o del sistema de calefacción de la cuba de galvanizado. Con un equipo intercambiador de calor puede

recuperarse hasta el 80% del calor residual de los gases de combustión (como agua caliente), que puede utilizarse en otras operaciones de proceso y también para la calefacción de la planta y oficinas.

Puede además aplicarse este proceso para la recuperación de algunos ácidos (por ejemplo, el ácido sulfúrico en el decapado de cobre), y también puede ser utilizado para controlar la concentración de metales en soluciones galvánicas donde esta tiende a incrementarse con el tiempo.”<sup>3</sup>

### **Riesgos y buenas prácticas (IV-Inmersión en metal fundido, galvanizado y estañado y V-Recubrimientos Electrolíticos - (Estañado - Zincado - Cobreado - Niquelado - Cromado)**

**Riesgos físicos del ambiente de trabajo:** Temperatura – Humedad - Ventilación

**Riesgos químicos:** Gases – Vapores – Líquidos – Aerosoles

**Riesgos de Exigencia Biomecánica:** Posturas Forzadas – Esfuerzo o Fuerza Física – Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida).

**Riesgos de accidentes:** Caídas – Torceduras - Cortes – Golpes – Atrapamiento - Traumatismo de ojo – Quemaduras

Los riesgos y las buenas prácticas coinciden con los bloques de Desengrase, Decapado y Fosfatizado, por ello se describirán las buenas prácticas en la tarea, incluyendo quemadura por ser un riesgo específico de la tarea de inmersión en metal fundido.

## **IV. Inmersión en metal fundido, galvanizado y estañado**

### **Preparación y control de la pieza**

<sup>3</sup> Guías de innovación para una producción sustentable – Sector de tratamientos superficiales. SADAM, ADIMRA, Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Presidencia de la Nación, año 2019.

**Horno de Secado:** antes de realizar la inmersión de la pieza en metal fundido es necesario realizar un secado. Los hornos de secado dependerán de la tecnología utilizada en el establecimiento, a modo de ejemplo podrá ser una cuba con tapa de hierro formando un horno a gas a una temperatura aproximada de 100° que evaporará las soluciones acuosas y aumentará la temperatura de la pieza disminuyendo el shock térmico. Al realizar este proceso, se disminuirán los riesgos de explosión por reacciones exotérmicas indeseadas (interacción de soluciones acuosas con el metal fundido y el aire) al sumergir la pieza en metal fundido a temperaturas mayores de 500°C.

Las perforaciones que se hayan realizado en la pieza previo a los tratamientos químicos mejorarán el escurrimiento de las soluciones acuosas en esquinas, intersecciones, etc. Además, durante la inmersión evitará que se acumulen pequeñas bolsas de aire y que el metal fundido circule libremente.

**Inmersión en metal fundido:** Consiste en sumergir la pieza que se va a recubrir en otro metal con un punto de fusión menor. La aplicación más importante la constituye el recubrimiento de objetos, chapas, barras y alambres de acero con zinc, y el recubrimiento de acero, cobre y latón con estaño. En menor extensión se aplica también por este procedimiento el aluminio, para el que resulta necesario efectuar el recubrimiento en atmósfera de hidrógeno. En este proceso hay que regular la temperatura y el tiempo para lograr una cierta disolución del metal que se va a recubrir, con el objeto de que se forme una capa intermedia entre la aleación de ambos metales que dé lugar a una buena adherencia del recubrimiento. Pero el espesor de la capa de aleación no debe ser tan grande que origine una película frágil. Los espesores que se obtienen por este procedimiento son relativamente gruesos comparados con los que se obtienen por otros métodos y presentan menor porosidad. Sin embargo, tanto el espesor como la uniformidad del recubrimiento son muy difíciles de lograr. El galvanizado por inmersión en caliente es un proceso en el que se sumerge una pieza o estructura de hierro o acero en una cuba de zinc fundido a 450°C.

Debido a esto, se forma una película de aleación hierro-zinc cuya función es aislar al hierro del medio que lo rodea, impidiendo la corrosión y potenciar su fortaleza mecánica a los golpes y a la abrasión.

En el estañado es el mismo proceso utilizando plomo y estaño en composiciones variables y diferentes temperaturas dependiendo la dureza del recubrimiento.

**Cubas, campanas y limpieza de sedimentos:** La cuba deberá estar aislada por fondo y laterales para evitar la pérdida de calor con apertura superior. Es de suma importancia contar con un equipo de extracción de contaminantes efectivo para los vapores que se generan por las reacciones químicas al entrar en contacto la pieza con el metal fundido a 500°C, por ejemplo, en el galvanizado. Las campanas o compuertas que rodean a la cuba de galvanizado deberán ser adecuadas y resistentes a posibles proyecciones de material fundido. Si su cierre es mecanizado deberá asegurarse un mantenimiento preventivo y correctivo del mismo, y su cierre efectivo antes de sumergir las piezas.

Cuando el trabajador deba realizar una acción manual en la cuba de galvanizado deberá tener ropa de trabajo con protección a altas temperaturas, incluyendo capucha y protección facial. Por ejemplo, para cuando eleva las piezas del metal fundido y con una herramienta tipo horquilla, barra o similar la empuja para que decante el metal fundido sobrante, con el consecuente riesgo a salpicaduras y/o proximidad a la cuba y a altas temperaturas.

El riesgo químico continúa presente cuando la pieza toma contacto con el metal fundido, momento en que se produce una reacción violenta con vapores contaminantes. Luego de un tiempo prudencial, el contaminante decae en intensidad, pero continúa presente. Por ello, es importante que los elementos de protección personal, incluyendo la protección respiratoria, sean determinados por el responsable de Higiene y Seguridad junto al de Medicina del Trabajo.

El trabajador debe estar capacitado en el procedimiento de trabajo seguro en estas tareas y uso de EPP. Es una buena práctica promover las capacitaciones,

recorridas y los controles en el uso correcto de los EPP del Servicio de Higiene y Seguridad junto al acompañamiento de los representantes de los trabajadores (gremios).

Las tareas de limpieza de sedimentos en el fondo de la cuba (hierro y zinc solidificado) deberá realizarse bajo supervisión, con procedimientos de trabajo seguro, herramientas y EPP adecuados. Es recomendable realizar estas tareas con equipos mecánicos o de izaje con perchas de arrastre específicas. El trabajador debe mantener una distancia segura de la cuba.

La medición de contaminantes, el estudio de carga térmica y la aplicación del protocolo de Ergonomía son necesarios para determinar los EPP (ropa de trabajo, respirador, máscara facial, etc.), evaluar las exigencias biomecánicas y descansos en las tareas de galvanizado o en cubas de alta temperatura.

Es muy importante la evaluación periódica y el control de los procesos por el responsable de Higiene y Seguridad junto al responsable de Medicina del Trabajo, que determinarán los agentes de riesgos a los que se encuentra expuesto el trabajador, evaluando el resultado de las mediciones de contaminantes químicos y reacciones químicas presentes. En las tareas de galvanizado, una ventilación insuficiente y/o falta de protección respiratoria puede generar fiebre por humos metálicos, en fundiciones con estaño el plomo se encuentra presente. Así también accidentes graves por quemaduras por proyección de metal fundido si no poseen la ropa de trabajo adecuada.

**Rebado de la pieza:** Una vez finalizado el galvanizado, la pieza queda a temperatura ambiente y el trabajador comienza a rebabar y quitar el sobrante metálico que haya podido quedar adherido a la misma mediante el uso de máquinas pulidoras. Los riesgos en esta tarea se producen por movimientos laterales, por falta de sujeción de la pieza, golpes, cortes, caídas de objetos y proyección de material. Las buenas prácticas incluyen mesas auxiliares de apoyo

para evitar el movimiento lateral, el uso de guantes y lentes de protección que se detallan en el bloque de Preparación y Tratamiento de Superficie.

## **V. Recubrimientos Electrolíticos - (Estañado - Zincado - Cobreado - Niquelado - Cromado)**

### **Recubrimientos electrolíticos (electrodeposición de metales):**

El proceso de recubrimiento electrolítico consiste en sumergir la superficie a tratar en una solución (electrolito) que posee los iones del metal a depositar. La pieza a recubrir constituye el cátodo de la celda electrolítica, mientras el ánodo está formado por piezas de gran pureza del metal que se deposita. Estas piezas tienen como misión mantener constante la concentración de los iones metálicos en el electrolito, mientras se hace circular una corriente eléctrica continua entre ánodo y cátodo. Dependiendo del metal a depositar es el nombre que adquiere el recubrimiento: Estañado (estaño), Zincado (zinc), Cobreado (cobre), Niquelado (níquel), Cromado (cromo).

La electrodeposición de metales tiene como función principal proteger el metal contra la corrosión, depositando una capa delgada del metal elegido. Al ser esta capa más fina que el proceso anterior, suele ser un procedimiento adecuado sólo para interiores, y las piezas quedan más suaves y uniformes, aumentando su valor estético. Puede aplicarse como terminación decorativa en diversos artículos.

Luego de que la pieza haya pasado por el desengrase y decapado, el trabajador toma cada una de las piezas y protege partes que no se deben tratar mediante capuchones o con cintas rodeando la superficie. En piezas de gran tamaño se utilizan equipos de izaje, el trabajador las conecta a un bastidor y luego en forma mecánica las sumerge en la celda para que por diferencial entre el ánodo y el cátodo se adhieran por electrodeposición los metales seleccionados.

Si las piezas a tratar son pequeñas y necesitan que se coloquen protecciones a cada una de ellas, es necesario revisar los ciclos repetitivos de corta duración para evitar trastornos musculoesqueléticos de dedos y muñecas. Generalmente en las PyMES los baños por electrodeposición son realizados en forma manual y el trabajador vuelve a tomar las piezas, las desconecta del bastidor, las lleva a un enjuague y vuelve a tomar cada una para retirar el capuchón o la cinta de protección, repitiendo los diferentes ciclos a lo largo de su jornada en forma consecutiva.

Los riesgos de exigencia biomecánicas dependen de la tecnología del proceso, los implementos para realizar en simultáneo el baño electroquímico de varias piezas y/o protecciones necesarias en las piezas, como así también el espacio de trabajo y distancia a recorrer entre cubas del baño y el enjuague, altura de bastidores donde se conectan las piezas y giros laterales del trabajador, entre otros factores.

El responsable de Higiene y Seguridad deberá evaluar el puesto, los movimientos, la frecuencia y el peso a levantar para determinar los riesgos biomecánicos al levantar, trasladar, proteger, conectar y acomodar las piezas. Este estudio es requerido por la normativa vigente y de cumplimiento anual obligatorio en el Protocolo de Ergonomía de la **Resolución SRT N° 886/15** con las tablas de los **Res. MTEySS N° 295/03** y **Resolución SRT N° 3345/15**.

La correcta iluminación y las condiciones del piso, antideslizantes, cubas de contención de derrame laterales, y/o estabilidad de los pisos sobre nivel, también evitarán fatiga visual, golpes y caídas a nivel.

La medición de contaminantes, el estudio de carga térmica y la aplicación del protocolo de Ergonomía son necesarios para la elección de los EPP (ropa de trabajo, respirador, máscara facial, etc.) y para evaluar las exigencias biomecánicas que su resultado determinará la rotación de puestos y/o descansos.



## Baños electrolíticos y de enjuague

El espesor del recubrimiento, la extensión de la pieza, el metal elegido y la tecnología del establecimiento determinará qué sistemas de aspiración con filtros para contaminantes serán los adecuados. Pueden dividirse en dos grandes grupos, los baños de sales cianuradas y los baños ácidos, el intercambio electrolítico y la temperatura de la cuba producirá mayor reacción de reducción y oxidación obteniéndose emisiones tales como aerosoles/vapores/nieblas de ácido sulfúrico, ácido cianhídrico, cianuros y/o ácido crómico.

El cromado merece una especial atención, ya que según el tratamiento se encuentra presente en cromo trivalente o cromo hexavalente, este último definido como agente cancerígeno. Se recomienda la lectura de la **GUÍA DE ACTUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES – 13. EXPOSICIÓN A CROMO Y SUS COMPUESTOS – SRT.** [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/13\\_cromo\\_guia\\_de\\_actuacion\\_y\\_diagnostico.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/13_cromo_guia_de_actuacion_y_diagnostico.pdf)

La ropa de trabajo, la protección facial y protección respiratoria acorde al riesgo (máscara completa o semi máscara con filtro mecánico y filtro acorde al compuesto) y los guantes de protección deben ser aptos contra productos químicos para evitar el contacto dérmico. El riesgo es mucho mayor cuando se realiza el recubrimiento en forma manual, intercambiando entre varias cubas y/o removiendo para su agitación. El responsable de Higiene y Seguridad, junto al Servicio de Medicina de Trabajo, evaluarán los riesgos químicos, los elementos de protección personal contra salpicaduras y vapores que se generen durante el proceso. Se deberán evaluar posibles contaminantes presentes en ambiente de trabajo (acorde al proceso que se desarrolle) mediante protocolo **Resolución SRT N° 861/2015** con la periodicidad indicada y tomar las medidas correctivas acorde a los resultados obtenidos, como por ejemplo sistemas de aspiración general y localizada, adecuación de instalaciones existentes, mantenimiento preventivo de sistemas de aspiración, elección de protección respiratoria adecuada a riesgo presente.

Es una buena práctica promover las capacitaciones, recorridos y los controles en el uso correcto de los EPP del Servicio de Higiene y Seguridad junto al acompañamiento de los representantes de los trabajadores (gremios).

Un EPP utilizado en forma errónea o por menos tiempo deja de ser efectivo y para concientizar se debe capacitar en el uso, mantenimiento y cuando realizar el recambio del EPP. La capacitación en primeros auxilios y cómo actuar ante derrames y emergencias debe ser periódica e incluirse siempre en los primeros días para los nuevos trabajadores.

Es muy importante la capacitación del personal ante los riesgos químicos y específicos en sus tareas, con la ficha de datos de seguridad de los productos, cartelería y señalética con pictogramas, dando cumplimiento a la **Resolución SRT N° 801/15 "SGA"** al igual que la **Resolución SRT N° 81/2019**, que creó el **"Sistema de Vigilancia y Control de Sustancias y Agentes Cancerígenos"**, y aprobó el **"Listado de Sustancias y Agentes Cancerígenos"** y actualizó el **"Listado de Códigos de Agentes de Riesgo"**.

## SECCIÓN C | PINTADO

En el proceso de pintado, la aplicación de pintura sobre una pieza metálica puede realizarse mediante una variedad de técnicas. Desde la clásica aplicación de pintura con pincel, brochas o rodillos, pasando por técnicas como la aplicación de pinturas mediante soplete o pistolas de pulverización, pistolas electrostáticas, inmersión o cataforesis, entre otros.

La pintura se convierte en una capa más o menos impermeable que aísla el objeto metálico recubierto del ambiente exterior, ejerciendo cuatro tipos distintos de protección:

**Aislante:** Corresponde al efecto barrera que ella ejerce debido a la impermeabilidad a los reactivos del medio a la superficie pintada.

**Inhibidor:** Componentes de la pintura actúan formando una película de material dificultando el contacto con el metal protegido del medio ambiente.

**Catódico:** Algún elemento de la pintura es más electroquímicamente activo que el metal protegido, evitando la corrosión del metal base.

**Decorativo y/o de Terminación:** también proporciona el aspecto estético final, aportando el color y el brillo haciendo que la pieza sea más atractiva o confiriéndole condiciones apropiadas respecto de su uso y de la seguridad.

## VI-VII. Pintado tradicional - Pintado electrostático

### Descripción del proceso

#### Pintado Tradicional

Las pinturas tradicionales en general tienen una consistencia líquida, lo que permite su aplicación sobre diversas superficies.

La forma de aplicación depende del tamaño y la forma de las superficies a cubrir. Podrá aplicarse con pincel, brocha, rodillo, soplete o pistola, entre otros. En general, el pincel, la brocha y el rodillo se emplean en la aplicación de las pinturas plásticas y de los esmaltes de decoración, así como las pinturas de suelos.

Las aplicaciones con soplete y/o pistola en todas sus variedades (aerográfica, airless) se emplean en las imprimaciones y esmaltes de secado rápido.

**Riesgos químicos:** Vapores – Líquidos – Aerosoles

**Riesgos físicos:** Ruido – Ventilación

**Riesgos de exigencia biomecánica:** Movimientos repetitivos – Posturas forzadas – Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida).

**Riesgos de accidentes:** Caídas – Torceduras – Incendio – Traumatismo de ojo.

### **Pintado electrostático (con pintura líquida o en polvo)**

La aplicación de pintura por sistema electrostático se basa en cargar negativamente el material a aplicar mientras la pieza a pintar se encuentra conectada a un sistema de puesta a tierra.

Se carga la pistola de pintura y se rocía la pieza. Durante la pulverización se crea un aerosol o spray envolvente que cubre la superficie de la pieza por atracción eléctrica. Las partículas de pintura en polvo o líquida, que permanecen adheridas a la pieza por carga estática, son inmediatamente calentadas en un horno de fusión o polimerización entre 15 y 30 minutos a 180° y 220°.

Cuando la pintura se funde los componentes químicos reaccionan entre sí, formando una película. El resultado es un revestimiento de alta calidad, adherido a la superficie, atractivo y durable.

Este sistema es utilizado comúnmente en la industria del metal para crear un acabado uniforme y duradero en los metales y algunos plásticos que evitan las burbujas, piel de naranja, chorreados y otras imperfecciones que pueden ocurrir con las tradicionales pinturas líquidas. Además, es un proceso respetuoso del medioambiente, ya que no hay solventes que se evaporan en el aire o vayan por el desagüe.

**Riesgos físicos del ambiente:** Temperatura – Ruido – Ventilación

**Riesgos químicos:** Vapores – Líquidos – Aerosoles – Polvos.

**Riesgos de exigencia biomecánica:** Movimientos repetitivos – Posturas forzadas – Posturas estáticas (bipedestación con deambulación restringida)

**Riesgos de accidentes:** Caídas – Torceduras – Traumatismo de ojo – Incendio/explosión.



## Buenas prácticas generales en el bloque de pintado

En la actividad metalmecánica, la pintura es un proceso que se les realiza a las piezas metálicas, aunque no es la tarea principal. Por ello consideramos agrupar los riesgos y las buenas prácticas con un enfoque general.

### Almacenamiento de pinturas:

Se deberán cumplir con las características brindadas en el bloque **“SECCIÓN D: SECTOR DEPÓSITO DE MATERIAS PRIMAS”**, respetando lo especificado en la ficha de datos de seguridad de la pintura. Una ventilación inadecuada, la falta de orden y limpieza, el aumento de temperatura por estar almacenada a la intemperie/ rayos UV puede favorecer la producción de vapores, accidentes y/o incendios.

### Riesgos biomecánicos:

Evaluar el peso de los envases de pintura y la distancia a transportar. Para latas con pesos superiores a los 25 kilos se deben utilizar elementos auxiliares para su traslado. Es necesario capacitar al trabajador en el movimiento manual de cargas, distancia de traslado, técnicas de empuje y arrastre, entre otros.

Durante la tarea de pintado debe controlarse el peso que levanta el trabajador. Esto incluye el peso de la mochila pulverizadora, la manguera y la máscara a presión positiva. Es recomendable el uso de mochilas pulverizadoras con botonera a presión, evitando el bombeo continuo.

El trabajador puede realizar movimientos repetitivos y posturas forzadas para llegar a pintar la totalidad de la pieza, es una buena práctica adecuar las perchas para izar las piezas y que el trabajador pueda rodear la misma para pintar la superficie, utilizar mesas auxiliares de apoyo, evitando trabajar en forma continua sobre la altura de los hombros o por debajo de la altura de los codos. La

rotación de trabajo, uso de apoya pies, pausas activas y los ejercicios de entrada en calor (rotación de muñeca, dedos, hombros, elongación del cuello, etc.), reducirán la bipedestación restringida y favorecerán el cuidado del cuerpo.

### **Riesgos químicos:**

Las pinturas, solventes y esmaltes son productos químicos inflamables y con elevada toxicidad dependiendo su composición y sus efectos por contacto con la



piel, las mucosas y/o las vías respiratorias. Por ello, es muy importante adecuar los procedimientos de trabajo según el producto a utilizar y las especificaciones de la FDS, las capacitaciones al trabajador con las mismas, la exhibición de las FDS en idioma español y cartelería del riesgo y de los EPP de uso obligatorio en el puesto de trabajo.

El responsable de Higiene y Seguridad, junto al Servicio de Medicina del Trabajo, encontrará información toxicológica en la FDS para completar las Nómina de Trabajadores Expuestos y los estudios que deben realizarse, por ejemplo, por presencia de BTX (benceno, tolueno, xileno), elementos de protección personal, condiciones de manipulación y almacenamiento, reactividad del producto, etc. El SGA determina los contenidos mínimos que deben contener las fichas de datos de seguridad. Por ejemplo:

- Identificación del producto y uso previsto
- Identificación del peligro (inflamable, tóxico y efectos en la salud)
- Composición de los componentes peligrosos, por ejemplo, tolueno.
- Medidas de primeros auxilios
- Medidas para combatir incendios
- Medidas en caso de derrame
- Manipulación y almacenamiento
- Controles de exposición y elementos de protección personal
- Propiedades físicas y químicas
- Estabilidad y reactividad
- Información toxicológica
- Información ecológica
- Disposición final
- Información de transporte
- Otros

### **Riesgos de accidentes: Caídas – Torceduras – Traumatismo de ojo (irritación) – Incendio/Explosión**

- Mantener orden y limpieza en puestos de trabajo, evitando depositar, acopiar materiales, máquinas y/u otros elementos en zonas de circulación.
- Si debe pintar una pieza en altura, utilizar plataformas de trabajo seguras, evitando el uso de escaleras doble hoja.





- La iluminación del puesto de trabajo es importante ya que son trabajos finos que requieren una inspección visual y una tarea detallada.
- En casos de derrames de líquidos, señalar la zona y proceder a la absorción/adsorción del líquido.
- Delimitar las áreas para almacenado, producción y señalar "Uso obligatorio de EPP" "Pictogramas de riesgo".
- La cabina de pintado, o sector de trabajo, debe considerar una distancia suficiente para permitir el libre movimiento corporal para realizar la tarea.
- Se recomienda que el piso posea características antideslizantes y de fácil de limpieza. Si son superficies de rejilla, que las mismas puedan retirarse para su mantenimiento y limpieza.
- El polvo, los aerosoles y otras partículas pueden causar irritación de las mucosas, utilizar protección ocular y respiratoria apropiadas a la tarea y los riesgos específicos.

- Adecuar los procedimientos de trabajo para disminuir los riesgos de incendio/explosión, por ejemplo, reducir la velocidad del trasvase de las pinturas y/o solventes.
- El riesgo de explosión se detallará en las buenas prácticas para cabina de pintura.

### **Ruido:**

- El responsable de Higiene y Seguridad deberá indicar la medición de ruido acorde al protocolo de la Resolución SRT N° 85/12.
- Evaluar el resultado de las mediciones en el puesto de trabajo para determinar si el trabajador se encuentra expuesto a una fuente de ruido que pudiera ocasionar daños en su salud
- Se recomienda en primera instancia hacer foco sobre la fuente de ruido aplicando medidas correctivas tales como: reemplazar o sustituir máquinas, equipos, herramientas o procesos que pudiera estar generando ruido excesivo, colocar paneles o placas insonorizantes u otra medida colectiva para atenuar el ruido al que está expuesto el trabajador.
- Si no fuera posible aplicar las medidas anteriormente citadas, se deberán entregar al trabajador, elementos de protección personal auditiva considerando la comodidad de los mismos y que el nivel de protección sea adecuado a la frecuencia de ruido a la que está expuesto.
- Si el Empleador declara al trabajador expuesto al agente de riesgo ruido, es una buena práctica trabajar junto al responsable de Medicina del Trabajo y con los antecedentes de los exámenes periódicos de la ART o Empleador Autoasegurado para determinar la eficacia de los EPP.
- Capacitar sobre el correcto uso, mantenimiento y guardado de los EPP.
- Es una buena práctica promover las capacitaciones, recorridos y los controles en el uso correcto de los EPP del Servicio de Higiene y Seguridad junto al acompañamiento de los representantes de los trabajadores (gremios).

### **Cabinas de pintura, condiciones y características a controlar:**

Los procesos de pintura electrostática generalmente se realizan en cabinas semi cerradas. A continuación se mencionan las características a controlar para que sea un proceso seguro:

- Temperatura y humedad,
- Ventilación, control del flujo de aire de entrada y salida,
- Extracción de contaminantes,
- Iluminación anti explosiva,
- Características de piso antideslizante, rejillas especiales para el filtrado,
- Mantenimiento de la cabina (filtros de los extractores, luminarias, Instalación eléctrica),
- Puesta a tierra de todos los elementos que puedan generar carga estática,
- Pistola antiestática,
- Aire comprimido, (control de válvulas, mangueras, prueba hidráulica, estanqueidad, ruido, otros.)
- Formas de secado de las piezas.
- Ropa de trabajo antiestática
- Señalización de los riesgos
- Extintores en cantidad y tipo.
- Otros.

Los incendios y explosiones pueden llegar a producirse por falta de una ventilación adecuada, por la presencia acumulada de solventes y/o oxígeno o también por una fuente de ignición que, combinadas, produzcan una mezcla explosiva en una cabina de pintura tradicional.

En cabinas de pintura electrostática deberá evaluarse el riesgo de incendio y sus protecciones eléctricas y antiestáticas, ya que la pintura es inflamable y su proceso genera pequeñas partículas dispersas a alta presión y con tensión. Una ventilación/extracción adecuada impedirá la acumulación de nubes de



polvo. Se deberán controlar los parámetros para que el ambiente se encuentre por debajo del límite de explosión indicado en la ficha de datos de seguridad y adecuar la instalación con luminarias antiexplosivas, pistolas antiestáticas, puesta a tierra e instalaciones apropiadas al proceso.

### **Formas de secado de las piezas con pintura electrostática:**

Las formas de secado pueden ser automáticas o manuales. En la primera las piezas siguen el recorrido de la línea, luego del paso de la cabina de pintura ingresan al horno de secado y en este proceso no hay presencia del trabajador. En la segunda, el trabajador toma las piezas recién pintadas y las ingresa en forma manual a un horno de secado. En esta tarea, el trabajador se encuentra expuesto a temperatura.

## SECCIÓN D | SECTOR DEPÓSITO DE MATERIAS PRIMAS

**Riesgos de accidentes:** Golpes – caídas - Incendio.

**Riesgos químicos:** Líquidos

**Riesgos de exigencia biomecánica:** Esfuerzo o fuerza física - Movimiento manual de cargas.



Los depósitos deben cumplir con las características que la normativa vigente establezca según el riesgo y dependiendo del producto que se almacene y/o su separación con otros materiales. Se recomienda una superficie techada, respetando las formas de almacenamiento indicadas por el fabricante del producto químico, por ejemplo, respetando las franjas de temperatura o alejados de una fuente de calor, rayos UV, ventilación y promocionando evitar la acumulación de stock.

Los elementos de lucha contra incendios deberán ser acordes en cantidad y ubicación respecto al estudio de carga de fuego, resistencia estructural, entre otras condiciones y cumplir con las disposiciones municipales si así correspondiera.

El trabajador deberá estar capacitado en sus tareas para evitar el contacto directo con los productos químicos y se deberán seguir las indicaciones específicas para su contención y/o descarte. Los residuos y/o materiales absorbentes utilizados para contención de derrame de sustancias químicas y/o mantenimiento del equipo de izaje (limpieza, uso de lubricantes) deberán respetar la normativa vigente nacional, provincial y/o del municipio para su disposición final.

A modo de ejemplo, el depósito podrá disponer de un área para el guardado de residuos, bateas de contención de sustancias químicas miscibles, desagües de recuperación y separadas de material combustible, considerando las incompatibilidades entre productos químicos, entre otras condiciones.

Para determinar los riesgos de esfuerzo al levantar, cargar y acomodar las sustancias químicas, el responsable de Higiene y Seguridad deberá estudiar los movimientos, la frecuencia y el peso a levantar. Este estudio es requerido por la normativa vigente y de cumplimiento anual obligatorio en el Protocolo de ergonomía de la **Res. SRT N.º 886/15** con las tablas de los **Res. MTEySS N.º 295/03** y **Res. SRT N.º 3345/15**.

### **Buenas prácticas:**

El depósito deberá estar señalizado según **Resolución SRT N° 801/15 SGA - Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos**.

Las fichas de datos de seguridad de los productos químicos deben estar en la cercanía del depósito en idioma español y el trabajador debe estar capacitado con las mismas.

Las zorras y/o los carros deberán tener un mantenimiento preventivo y correctivo de su estructura y rodamientos. Es recomendable que el trabajador observe el estado del mismo antes de su uso.

Capacitar al trabajador sobre el peso, posturas y el movimiento correcto para efectuar la manipulación manual de cargas.

Adoptar frecuencias de levantamiento adecuadas, definidas luego de los análisis ergonómicos del puesto de trabajo, por ello se recomienda que el responsable de Higiene y Seguridad evalúe el puesto y que un profesional con conocimientos en ergonomía realice el estudio ergonómico correspondiente.

Se recomienda disminuir el peso mediante dosificación y/o fraccionamiento.

Utilizar medios mecánicos para levantar cargas mayores a los 25 kg.

Mantener el orden y la limpieza del sector de trabajo.

Los pasillos de circulación deben permitir el paso evitando obstáculos que puedan generar golpes, caídas y torceduras. Asegurar una iluminación adecuada.

Utilizar calzado de seguridad y todo elemento de protección personal determinado por el responsable de Higiene y Seguridad.

Traslado con autoelevador de productos químicos a granel, piezas metálicas en pallets, etc.

### **Riesgos Físicos del Ambiente de Trabajo: Ruido - Vibraciones.**

Los ruidos y las vibraciones suelen estar presentes en el uso de los vehículos autoelevadores, por ello se recomienda que el responsable de Higiene y Seguridad evalúe el puesto y que un profesional con conocimientos en ergonomía realice el estudio correspondiente. Según los resultados deberá incorporar al trabajador en la planilla de Nómina de Personal Expuesto a las vibraciones de cuerpo entero.

El asiento del conductor del autoelevador deberá estar diseñado ergonómicamente, poseer soporte lumbar adecuado, ser cómodo, regulable en profundidad y tener la capacidad de neutralizar en medida suficiente las vibraciones.

Se recomienda utilizar protectores auditivos. Éstos deberán ser seleccionados por el responsable del servicio de Higiene y Seguridad con la participación del Servicio de Medicina del Trabajo, una vez que se haya realizado la medición según **Resolución SRT N° 85/12** y **Resolución MTEySS N°295/03**. En caso de utilizar autoelevadores eléctricos el responsable de Higiene y Seguridad evaluará el puesto según el resultado de las mediciones de ruido en el ambiente de trabajo.

Los trabajadores deberán estar capacitados en el uso y conservación de los elementos de protección personal. Asimismo, el trabajador que opere con un vehículo autoelevador deberá estar capacitado y autorizado por el empleador para tal tarea.



### **Para disminuir los riesgos de accidentes se recomienda:**

- Mantener el orden y limpieza de la zona de traslado del vehículo.
- En aquellos establecimientos que cuenten con vehículos autoelevadores y trabajadores a pie, se deberá mantener una distancia prudencial para evitar atropellamientos.
- De ser posible, delimitar las sendas para el tránsito vehicular y peatonal
- Establecer las velocidades seguras de circulación, colocando cartelería que indique los máximos permitidos, en todas las áreas donde circulen estos vehículos.
- Es de buena práctica señalar, contar con barreras y/o indicaciones de señas. Antes de cruzar el peatón deberá tomar contacto visual con el conductor y el mismo con la mano (dar paso, señal de avance) autorizará el cruce.
- Se deberá capacitar a los trabajadores en cuanto a los riesgos de circulación y los puntos ciegos del conductor en el autoelevador.
- El autoelevador deberá contar con señales luminosas y acústicas. Se deberá cumplir íntegramente con la **Resolución SRT N° 960/15, Anexo I - "CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA LA OPERACION DE AUTOELEVADORES"**.
- Evitar depositar, acopiar materiales, máquinas y/u otros elementos en las zonas de circulación.
- Delimitar las áreas para almacenado, producción, tránsito vehicular y peatonal. Señalizar.
- Eliminar las partes salientes de estructuras y piezas que pudieran generar obstáculos.
- El piso debe brindar estabilidad evitando, en lo posible, desniveles.
- Utilizar calzado de seguridad.

**A continuación se presentan recomendaciones de buenas prácticas para todos los actores del ámbito del trabajo realizado por esta SRT**

## **FACTORES DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

Los factores que derivan de la organización del trabajo se encuentran ponderados en diferentes magnitudes en los distintos países, ya sea en cuanto a la normativa para su diagnóstico, reparación y prevención, como en la posibilidad de que los factores sociales relacionen ciertas patologías con la organización.

Dentro de las CyMAT, la organización del trabajo es una dimensión importante, ya que refiere a la modulación del empleador sobre el contenido de las tareas y el contexto en el que deben llevarse a cabo.

Los factores de la organización del trabajo pueden tener efectos tanto positivos como negativos. Cuando se consideran las posibles alteraciones negativas que pueden generar sobre la salud, se conceptualizan como factores de riesgo. Sin desconocer las características individuales que pueden preexistir al trabajador en el marco de su situación de trabajo, cuando la influencia de un factor psicosocial es intensa, es menor la importancia de la variabilidad individual.

Cuando los factores de riesgo superan los recursos que a manera de defensa sostienen los trabajadores/as generan efectos negativos en ellos/as y en la organización, y producen alteraciones a la salud, los cuales tienen efectos a nivel fisiológico, emocional, cognoscitivo, del comportamiento social y laboral.

A continuación, se resumen los factores relacionados con la organización del trabajo. Los mismos se expresan de diferente manera según la rama de actividad, cada empresa y cada uno de los puestos de trabajo:

**Tiempo de trabajo**

Comprende todas aquellas disposiciones diagramadas por el empleador respecto de los tiempos (horarios, pausas y días) que el trabajador debe estar en condición de servicio.

**Trabajo por turnos**

Es una forma de organización de trabajo, conformada por equipos de operarios que van cubriendo de manera sucesiva una jornada laboral en algunos casos (sistemas continuos) la actividad se desarrolla tanto de día como de noche, incluyendo los días feriados.

**Ritmo de trabajo**

Representa la velocidad con que la producción es llevada a cabo a los fines de obtener los productos o servicios.

**Autonomía**

Refiere a los márgenes que posee el trabajador para determinar por sí mismo algunos aspectos inherentes a la pauta de trabajo, tales como: el orden, los métodos, las pausas, el ritmo, los horarios, las vacaciones.

**Carga mental**

Se trata del conjunto de requerimientos mentales, cognitivos o intelectuales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral, es decir, nivel de actividad mental o de esfuerzo intelectual necesario para desarrollar el trabajo.

**Modalidad salarial**

Las remuneraciones representan una compensación por el esfuerzo realizado por el trabajador con el objetivo de transformar un producto u otorgar un servicio. En ocasiones el salario tiene componentes variables (horas trabajadas y/o franjas relacionadas con la productividad o "premios") cuyo peso puede implicar un riesgo para la salud.

**Apoyo social /reconocimiento**

Es un conjunto de situaciones que se manifiestan en las relaciones laborales vinculadas con la valoración horizontal y vertical de los trabajadores.

**Cambios en el lugar de trabajo**

Los cambios deben prepararse tecnológica y psicológicamente previo a su implementación.

**Claridad de rol**

Este término refiere a la posible ambigüedad en el reparto y asignación de tareas y funciones.

**Conflicto de rol**

Aparece como riesgo cuando los valores del trabajador se contradicen con el contenido de las tareas que debe realizar.

**Posibilidades de desarrollo**

Se verá influenciada por la existencia y grados de implementación de reconocimiento, carrera administrativa, escalafones o calificación otorgada por el empleador.

**CONSUMO PROBLEMÁTICO DE SUSTANCIAS**

Los problemas relacionados con el consumo de alcohol y de drogas pueden originarse por factores personales, familiares y sociales, por ciertas situaciones en el medioambiente laboral o bien por una combinación de estos elementos. Tales problemas no sólo repercuten en la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también afectan políticas organizativas y de productividad del sector.

Dada la multicausalidad de estos problemas hay muchas maneras de enfocar la prevención, asistencia, tratamiento y rehabilitación. La eliminación del

abuso de esas sustancias es un objetivo deseable pero difícil de lograr, según lo indica la experiencia.

No obstante, mediante las políticas en el lugar de trabajo para ayudar a personas con esos problemas, incluido el uso de drogas ilegales, parecerían obtenerse los resultados más positivos, tanto para los trabajadores como para los empleadores.

Siendo una problemática compleja, creciente y sentida por sindicatos, operadoras y organismos del estado, hemos definido un menú de buenas prácticas generales, cuya profundidad y alcance dependerá del nivel de articulación multisectorial.

- Establecer una política preventiva sobre el consumo de sustancias que puedan alterar el trabajo seguro en el ambiente laboral. En esta línea, el empleador junto a los gremios del sector debe desarrollar un programa de contención que garantice el derecho de los trabajadores a la información, asistencia y confidencialidad.
- Está terminantemente prohibido ingresar al establecimiento bajo los efectos de sustancias psicotrópicas ilegales o legales (alcohol, drogas y medicamentos no prescritos por un médico matriculado o el Servicio de Medicina del Trabajo), que pudieran alterar:
  1. La atención
  2. La relación con los otros
  3. La concentración
  4. Los reflejos
  5. La estabilidad
  6. La precisión de los movimientos del cuerpo
  7. Y cualquier otra función psicofísica que impida el normal desempeño laboral

- La prohibición del consumo se extiende a toda la jornada laboral y debe regir para todos los trabajadores que se encuentren implicados en el diagrama de trabajo.
- Los trabajadores que se encuentren bajo tratamiento con psicofármacos y cualquier otra medicación que pudiera alterar los puntos mencionados precedentemente, deben informar esta situación al Servicio de Medicina del Trabajo o responsable médico disponible en la empresa para su canalización y tratamiento correspondiente.

Para los casos de adicciones manifiestas, se recomienda asumirlas como enfermedades inculpables, debiendo implementar una estrategia integral de recuperación y contención de los trabajadores afectados, acordada entre empresas, sindicatos y organismos estatales pertinentes.



**Hoy, mañana, siempre**  
Prevenir es trabajo de todos los días

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

# **ACTIVIDAD METALMECÁNICA | TRATAMIENTO DE SUPERFICIES**

Redes sociales: @SRTArgentina

---

Sarmiento 1962 | Ciudad Autónoma de Buenos Aires