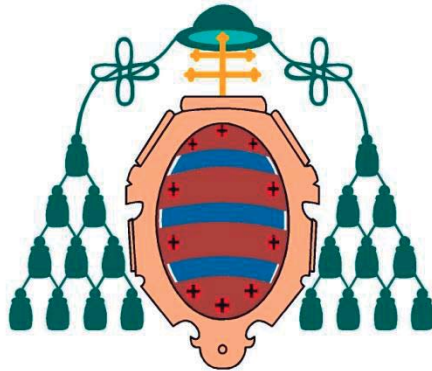


**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

*Trabajo Fin de Máster*

**EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS  
PREVENTIVAS ASOCIADAS A UNA LÍNEA DE  
GALVANIZADO**

**Marina González del Vigo**

Director: D. Francisco Javier Iglesias Rodríguez

Mayo, 2015

ÍNDICE

<b>1. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO.....</b>	<b>2</b>
1.1. PLANTEAMIENTO .....	2
1.2. OBJETIVOS .....	3
1.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN .....	3
1.3.1. Datos De La Empresa.....	5
1.4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y SUS PROCESOS.....	6
1.5. PROCESO GALVANIZACION EN CALIENTE .....	12
1.6. DESCRIPCIÓN MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO .....	17
1.7. PLANTILLA .....	20
1.8. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO .....	21
<b>2. PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>33</b>
2.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	33
2.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE RIESGO .....	35
<b>3. DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL</b>	<b>46</b>
<b>4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA LÍNEA DE GALVANIZADO .....</b>	<b>48</b>
4.1. INTRODUCCIÓN .....	49
4.2. MARCO LEGAL Y CONCEPTOS BÁSICOS.....	50
4.3. DERECHOS Y OBLIGACIONES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .....	54
4.4. RIESGOS ASOCIADOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.....	57
4.5. ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA .....	69
4.6. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....	71

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>75</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXO I: EVALUACIONES DE RIESGO .....</b>	<b>77</b>

# 1. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

## 1.1. PLANTEAMIENTO

Una vez finalizada la parte teórica del Máster de Prevención de Riesgos Laborales y trabajando actualmente en el departamento de Seguridad y Salud de una importante empresa del Sector del Metal, quería basarme para la realización de éste trabajo de las actividades que estoy desempeñando en mi puesto de trabajo.

A la hora de decidirme por el tema que voy a desarrollar, influyeron varios factores:

- Actualmente estamos trabajando en la actualización bienal de las evaluaciones de riesgos de la totalidad de la empresa.
- Realizando las evaluaciones me llamó especialmente la atención la línea de galvanizado, al ser en parte una línea altamente peligrosa por la cantidad de material que se traslada, bien por carga manual o movido por puentes grúas y además de esto, intervienen varias sustancias químicas en el proceso, lo cual para mi resulta de gran interés por los estudios que he realizado anteriormente.
- Es una zona de la empresa donde se recogen un mayor número de incidente y accidentes, si bien no son de una alta gravedad pero si repetitivos.
- Debido a los diferentes riesgos que podemos encontrar en esta línea se pueden proponer diferentes medidas preventivas o buenas prácticas a llevar a cabo.

Por estas razones me he decidido a basar mi trabajo fin de máster en la línea de galvanizado.

Aparte de todo esto, también considero que saber realizar correctamente una evaluación de riesgos para un puesto determinado es muy importante para un técnico de prevención, ya que de esta manera ayudaremos al empresario a fijar una serie de medidas preventivas que su empresa necesita y a su vez a mejorar o preservar la seguridad y salud de los

## **PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO**

trabajadores. Realmente es una tarea complicada, sobre todo si no se conoce en profundidad la empresa donde se lleva a cabo esta evaluación, es decir, su maquinaria, procesos, puestos, tareas de cada puesto, sustancias químicas que le afectan etc. Para ello es imprescindible buscar la colaboración de los trabajadores o las personas que llevan a cabo el trabajo, ellos mejor que nadie conocen su puesto.

### **1.2. OBJETIVOS**

La evaluación de riesgos además de ser una obligación legal para el empresario, es la base de la gestión de la salud y la seguridad de una empresa, por lo tanto si no se lleva a cabo o se realiza incorrectamente será muy difícil determinar y adoptar medidas de prevención necesarias. Aparte de lo mencionado anteriormente, cada año muchas personas sufren lesiones laborales o ven su salud gravemente dañada por motivos derivados del trabajo, por esta y más razones es tan primordial la evaluación de riesgos, para intentar conseguir unos puestos de trabajos saludables. Se debe fijar unas evaluaciones de riesgos periódicas, que garantice que se tienen en cuenta todos los riesgos y que permita comprobar la eficacia de las medidas de seguridad adoptadas, teniendo todo debidamente documentado. El objetivo del trabajo es conocer los puestos que engloba la línea de galvanizado y en concreto de cada uno de ellos, que tareas o actividades desarrolla el trabajador. A partir de esto se analizarán los riesgos a los que se encuentra expuesto, priorizando en función de su gravedad o exposición, y estableciendo finalmente una serie de medidas preventivas para minimizar los riesgos que no se hayan podido evitar. También se contemplaran las posibles situaciones de emergencia y como se debe actuar en cada caso.

### **1.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN**

Transformados Siderúrgicos S.A es una empresa ficticia basada en una importante empresa asturiana real fundada hace más de 40 años y que forma parte del Grupo principal transformador español de productos siderúrgicos. Situada en el norte de España (Asturias), muy próxima tanto de la principal siderúrgica española

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

(Arcelormittal) como del principal productor de zinc y a tan sólo 5 km. del puerto marítimo comercial de Avilés. En estas instalaciones se dispone de un apartadero de ferrocarril con medios de locomoción propios y de una gran flota de camiones de gran tonelaje tanto para el transporte de toda materia prima así como de los productos acabados.

En sus instalaciones de más de 100.000 m<sup>2</sup> y con producción anual de más de 300.000 Tm, TRANSID centra sus objetivos en cuatro sectores básicos:

- Productos y servicios siderúrgicos para la industria del automóvil y de la línea blanca.
- Seguridad Vial.
- Energía Solar.
- Edificación.



*Figura 1. Logo empresa*

---

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

### 1.3.1. Datos De La Empresa

<i>NOMBRE</i>	TRANSID (Transformados Siderúrgicos S.A)
<i>SECTOR/ACTIVIDAD</i>	Fabricación de productos transformados del acero
<i>ACTIVIDAD. CNAE</i>	Ingeniería Mecánica por cuenta de terceros
<i>DIRECCIÓN DE PLANTA</i>	
<i>POBLACIÓN</i>	
<i>MUNICIPIO</i>	
<i>PROVINCIA</i>	Asturias
<i>CP</i>	
<i>EMAIL</i>	

*Tabla 1. Datos de la empresa*

---

TRANSID está situada en un polígono industrial en el término municipal de Corvera.

### 1.4. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y SUS PROCESOS

TRANSID es una Empresa dedicada a la fabricación de productos transformados del acero (tratamiento, corte y conformado de bandas y materiales metálicos para la obtención de chapas, flejes, perfiles abiertos, productos tubulares y elementos de protección vial) así como comercialización de elementos metálicos para cerramientos y cubiertas.

La materia prima procedente de la siderurgia se le denomina chapa o banda y se suministra en bobinas con un ancho entre 600 y 1800 mm. Las diferentes calidades de acero que se procesan en TRANSID son:

- Aceros laminados en caliente (acero con cascarilla), denominado material “negro”.

El acero laminado en caliente se obtiene directamente al hacer pasar los desbastes planos procedentes de la colada a través de un tren de producto plano a una temperatura de laminación de 800/1250°C, es decir, se obtiene después de la primera reducción de espesor realizada en caliente en la acería y el estado de suministro puede ser por laminado termomecánico o de normalización de espesores desde 1,5 a 12 mm.

- Aceros laminados en frío (acero desnudo), denominado material “blanco”.

El acero laminado en frío se obtiene al hacer pasar por un tren continuo la bobina laminada en caliente entre cilindros cuya separación es inferior al espesor del material de partida, y reducir normalmente (entre 30 a 90%) hasta espesores comprendidos entre 0,4 y 3 mm.

Los procesos para la obtención de la banda laminada en frío son: decapado, laminación (reducción de espesor), recocido (tratamiento térmico) por encima de 600°C y el temperado (skin-pass) con reducción inferior al 2%.

- Aceros con recubrimiento o material galvanizado.

La chapa laminada en frío presenta un buen acabado superficial, sin embargo, es necesario proteger contra la oxidación atmosférica ya que el acero tiene una fuerte



## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

tendencia a la corrosión por oxidación. Para aumentar la duración, la banda laminada en frío se recubre de ciertos elementos que la protegen y la preservan de la oxidación. Estos recubrimientos pueden ser de dos tipos:

### 1) Aceros con recubrimiento metálico.

Es un producto obtenido por inmersión de la banda de acero procedente de la laminación en frío en un baño de zinc fundido (450°C), previamente sometida a un tratamiento de desengrase y un recocido en continuo. El proceso finaliza con una pasada por el tren temper con el objeto de dar a la banda el aspecto superficial deseado.

Además, en el existen otros tipos de recubrimientos con los siguientes nombres comerciales: galvanizado (zinc metálico), galvannealed (Zn-Fe), galfan (Zn-Al), Algafort (Al-Zn), aluminizado (Al-Si), Zincado o electrozincado (Zinc puro o Zn-Ni).

### 2) Aceros con recubrimiento orgánico.

Son bobinas de acero obtenidas en la última fase siderúrgica mediante la aplicación de una película protectora (laca) en continuo sobre línea de prelacado en soporte laminado en frío y revestido (galvanizado, ZA, ZE, AS) con adhesivo (film transparente).

Se puede suministrar en una gama de diferentes colores dependiendo de su utilización y cliente.

Además de la materia prima fundamental usada, se emplean otras materias primas.

Cuenta con cuatro procesos auxiliares:

1.- El galvanizado en caliente por inmersión, que es la analizada en este trabajo.

2.- Una línea de decapado de chapa.

3.- Línea de pintura en polvo.

4.- Soldadura, Corte Térmico.

## **PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO**

Los procesos de tratamiento y transformación de productos siderúrgicos en TRANSID comprenden tratamientos mecánicos y químicos, dichos procesos se encuentran divididos en Secciones de Trabajo, cada una de las cuales está repartida en una o varias naves según los casos.

### **PLANTA DE GALVANIZADO**

Está compuesta por la sección de máquinas y la planta de galvanizado.

En la sección de máquinas tiene lugar, entre otras, la fabricación de banda de carretera y sus elementos complementarios como son los postes y los separadores. Para ello se dispone de perfiladora de banda de carretera, perfiladora de postes, sierra de perfiles, punzonadora, curvadora, máquina para la fabricación del separador, etc.

En la planta de galvanizado los productos a galvanizar proceden tanto de la sección de máquinas descrita anteriormente como de otros puntos de la Empresa.

Existe gran diversidad de productos que se galvanizan tales como bandas de carretera, postes, separadores, tubos, perfiles, etc.

### **MAQUINAS DE CORTE TÉRMICO**

Se compone de dos máquinas de punzonado y corte térmico en cuyo punto de corte se ha dispuesto un sistema de aspiración que recoge el polvo metálico desprendido y lo hace pasar a través de un ciclón, donde queda retenido. Una máquina es de corte por plasma y la otra de corte por láser.

### **CIRCULARES**

Consta de varias líneas de corte circular y laminadores distribuidos en varias naves. Además, dispone de sierra de madera, donde se recicla la madera que se genera en la Empresa.

### **TUBOS**

En dicha sección, se dispone de perfiladoras de tubos y sierras de corte.

### **TRANSVERSALES**

Se dispone de líneas de corte transversal, ubicadas en diferentes naves.

## **PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO**

### **LÍNEA DE DECAPADO**

Constituida por la Línea de Decapado y su correspondiente instalación auxiliar. El decapado se produce mediante un tratamiento químico con ácido clorhídrico. La concentración del baño es aproximadamente al 50 % de ácido y agua.

### **CIZALLAS**

Consta fundamentalmente de cizallas y aplanadoras, donde se procesa chapa de espesor inferior y superior a 2 mm.

### **MANTENIMIENTO**

El mantenimiento general se realiza por personal perteneciente a TRANSID, disponen de un taller, para llevar a cabo reparaciones que no se pueden realizar in situ.

### **PERFILADORAS Y LINEAS DE PUNZONADO EN CONTINUO**

Se dispone tanto de perfiladoras para diversos productos (perfiles de cubiertas, correas, invernaderos, etc.) así como de líneas de punzonado en continuo de bobinas. Además, dispone de prensas y de curvadoras.

### **LINEA DE PINTURA EN POLVO**

Consiste en la aplicación de pintura en polvo en la que el material a recubrir (acero galvanizado) recibe un pretratamiento desengrasante previo a la aplicación electrostática de la pintura en polvo, que mediante un polimerizado y curado del mismo completa el proceso.

Dada las características de dicha instalación, ésta permite procesar una gran diversidad de piezas en cuanto a tamaño y forma se refiere, además de estar dotada de un novedoso sistema que permite una gran flexibilidad en los cambios de color.

Dado que en TRANSID existe gran diversidad de procesos productivos, los productos finales que se obtienen son muy variados. A continuación se describen algunos de los más significativos productos terminados:

- Bobinas decapadas.
- Flejes obtenidos de máquinas circulares (corte longitudinal).

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Chapas de diferentes formatos obtenidos de máquinas de corte trasversal y cizallas.
- Productos viales (barreras, postes, separadores, pretil puente, accesorios, etc.), los cuales pueden expedirse galvanizados o pintados con pintura en polvo.
- Formatos varios de chapa con diversas geometrías obtenidas de las máquinas de corte térmico.
- Tubos soldados de diferentes formas, espesores, calidades y longitudes.
- Perfiles de cubiertas en acero galvanizado, prelacado, etc.
- Bobinas punzonadas.
- Perfiles de correas “C” y “Z”.
- Perfiles especiales para invernaderos.

Existe una gran diversidad de calidades, acabados, espesores, etc. en las que se suministran los diversos productos.

El consumo anual de materia prima (acero) es de aproximadamente 500.000 Tm, y se obtienen aproximadamente 220.000 Tm de producto terminado, lo que da una idea de la semielaboración que se lleva a cabo en los procesos productivos.

El principal subproducto que se obtiene durante los procesos productivos es la chatarra de acero, generándose anualmente unas 10.000 Tm.

### a) Embalajes y empaquetado

Dada la gran diversidad de productos elaborados, dependiendo de los productos, se embalan y empaquetan de distintos modos. No obstante habitualmente para el empaquetado de la mayoría de los productos se emplea fleje de pequeño ancho (aproximadamente 30 mm), cantoneras, palets de madera y en ocasiones papel de embalaje para su protección.

### b) Almacenamiento

La planta dispone de diversas naves industriales dedicadas al almacenamiento tanto de la materia prima como del producto terminado, así como de áreas asignadas

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

en el interior de las naves para el material en tránsito entre procesos (productos intermedios para entregar a otros procesos internos).

Las bobinas de acero son suministradas en camiones por lo que la fábrica dispone de vías de acceso que permiten conducir la materia prima a los distintos almacenes.

Las operaciones de carga y descarga de las bobinas se realizan mediante puentes – grúa de diversas capacidades (carga máxima de 32 Tm) manejados manualmente por control remoto, y se almacenan en cunas distribuidas en filas según los diferentes anchos.

El producto terminado, dado que es muy variado, es almacenado de diversas formas en función de su presentación al cliente: p.e. bobinas (flejes) que son almacenadas como la materia prima o en paquetes de rollos, formatos de chapas que se almacenan en varias alturas, formatos y otros productos almacenados en contenedores especiales suministrados por el cliente, (ya que en muchas ocasiones el cliente es el que determina la forma de presentar el material) o almacenados en palets de madera, etc.

En general los productos terminados, en su mayoría, se presentan flejados, en palets de madera y pueden ir con cantoneras o papel de protección.

El producto acabado se almacena hasta su expedición al cliente en las respectivas zonas de las naves industriales y son cargados con carretillas elevadoras eléctricas o con puentes grúa, en función del peso de la carga, del tipo de producto, etc.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

### 1.5. PROCESO GALVANIZACION EN CALIENTE

La Planta de Galvanizado de TRANSID realiza la galvanización en caliente por inmersión de diferentes productos (tubos, piezas, bandas de carretera...).

El proceso consiste en colocar manualmente las piezas a galvanizar sobre unos útiles (que se fabrican en la propia nave en función de las necesidades del producto a galvanizar). Estos útiles van enganchados a un bastidor que se desplaza con un puentegrúa de doble polipasto que va pasando por las distintas cubas de las que consta el proceso.

#### *INSTALACIONES PRINCIPALES*

##### *1. ZONA DE CARGA Y PREPARACIÓN*

Para iniciar el proceso los materiales se depositan en la parte posterior de la nave. Estos se colocan en los útiles y por medio de un puente- grúa se posicionan en la primera cuba.

##### *2. CUBA DE DESENGRASE*

Esta cuba es la primera del proceso, en la cual se deposita el material para quitarle los aceites propios de los diferentes procesos productivos y el polvo que pueda tener adherido en su superficie. Para ello se utiliza un desengrasante alcalino diluido en agua que se calienta por medio de un quemador de gas hasta los 80°C. A esta cuba se le va aportando periódicamente desengrasante según las necesidades y cada cierto tiempo se producen unos lodos del desengrase que son llevados a un gestor autorizado.

Si la disolución de desengrase se agota completamente, se tiene que renovar por completo, gestionando ésta como residuo peligroso a un gestor autorizado.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

### 3. CUBA DE LAVADO DEL DESENGRASE

El lavado del desengrase tiene la función de eliminar los restos de aceites y desengrase que aún quedan en las piezas, antes de la fase de decapado. En esta cuba se realiza un aporte de agua en continuo y como consecuencia de esto, se produce un rebose de agua con aceite, que se recoge en unas canaletas que llevan el efluente a la entrada de la depuradora industrial donde se encuentra una instalación de separación de aceites.

### 4. CUBAS DE DECAPADO

Las cuatro siguientes cubas a la de lavado del desengrase son para el decapado de las piezas a galvanizar. Estas contienen una disolución de ácido clorhídrico al 18%. El ácido clorhídrico comercial llega a las instalaciones en camiones cisterna con una concentración aprox. del 35%. Este se mezcla en unos depósitos exteriores a partes casi iguales con agua para alcanzar la concentración requerida en el proceso y desde ahí se bombea a las cubas. En el control operacional se hacen análisis del ácido y cuando éste pierde su capacidad de decapar (concentración de  $\text{Fe}^{2+} > 100 \text{ gr/l}$  o ácido libre  $< 85 \text{ gr/l}$ ) tiene que ser sustituido por ácido fresco. Este residuo resultante se denomina cloruro ferroso y es llevado por un camión cisterna a un gestor autorizado.

Los vapores ácidos que se forman en las cubas son conducidos por unas tuberías hasta el lavador de gases.

### 5. CUBA DE PRE- FLUX

Contiene agua y tiene la misión de eliminar cualquier resto de ácido de las piezas para no contaminar la siguiente cuba. El aporte de agua es continuo y el rebose se lleva por una tubería hasta el foso de entrada de la depuradora industrial.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

### 6. CUBA DE FLUX

El fluxado consiste en un baño de cloruro de zinc y cloruro amónico calentado a unos 60°C que hace que reaccione el zinc con el hierro y recubra con mayor facilidad el material. Esta cuba dispone de un circuito de regeneración de flux que funciona en continuo para mantener la concentración adecuada del baño.

Para el calentamiento del flux se utiliza una caldera ferroli.

### 7. SECADERO

Inmediatamente después del flux hay dos fosos, cada uno del mismo tamaño que las cubas. Son utilizados para secar las piezas por mediación de aire precalentado por un quemador de gas. El aire caliente sale por unos orificios distribuidos por todo el foso.

Esta fase del secado de las piezas se realiza fundamentalmente por dos razones:

1<sup>a</sup>) Al llegar las piezas calientes a la caldera se reduce el salto térmico y se necesita menos energía para mantener la temperatura del baño de zinc fundido.

2<sup>a</sup>) Al llegar las piezas secas a la caldera las cenizas que se forman en la superficie del baño no tienen apenas humedad y por ello se extrae mejor el zinc que contienen las cenizas.

### 8. CALDERA DE ZINC

Dicha cuba es la más importante del proceso. Esta contiene un baño de zinc fundido de un porcentaje de pureza de aproximadamente el 99,95% y a una temperatura de 450° C.

Es calentado por una serie de quemadores de gas situados alrededor del crisol. Las piezas se sumergen en el baño un tiempo determinado en función del espesor del recubrimiento que se le quieran dar.



## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

En el momento de la inmersión unas compuertas de acero cubren el perímetro de la cuba, para evitar las salpicaduras de zinc que se producen al introducir las piezas y a su vez se despliega una lona enganchada al puente- grúa que encaja con las compuertas y se encarga de canalizar los humos que se forman durante la inmersión, y mediante un ventilador los lleva hasta el filtro mangas situado en el exterior de las instalaciones para su depuración.

Durante este proceso se producen dos residuos no peligrosos: matas de zinc y cenizas de zinc. Las primeras se forman en el fondo de la cuba y pueden adherirse a las piezas dejando irregularidades en el recubrimiento. Se sacan por medio de un cucharón y se depositan en un contenedor para su posterior entrega a un gestor. Este residuo tiene un importante valor debido a su alto contenido de zinc (alrededor del 95%).

Las cenizas de zinc se forman en la superficie del baño fundido de zinc y tienen que ser retiradas cada cierto tiempo para que no se adhieran a las piezas a la hora de sacar éstas del baño. Estas cenizas tienen un alto porcentaje en zinc (80%) por lo que son llevadas a un horno de cenizas donde se recupera el zinc en forma de lingotes (aproximadamente el 60% del peso de las cenizas).

### *9. ENFRIAMIENTO DE PIEZAS*

Una vez galvanizadas las piezas estas se introducen en una cuba con agua para enfriarlas. Para mantener este agua a baja temperatura se la hace pasar en circuito cerrado por una torre de refrigeración situada en el exterior de la nave. Esta torre tiene la capacidad de refrigerar los 80.000 l de agua de la cuba en dos horas.

### *10. PASIVADO*

Es el último paso del galvanizado de piezas por inmersión y se le realiza solo a las piezas que no van a ser pintadas. Esta cuba contiene agua y un agente pasivante que consigue formar una película protectora que retrasa la corrosión (la aparición del óxido blanco) de las piezas galvanizadas, alargando así la vida del material.

## **PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO**

En esta parte del proceso se generan dos residuos, unos lodos de aguas cromatadas que se acumulan en el fondo de la cuba y son llevados mediante un camión cisterna a un gestor, y el otro residuo es la propia disolución agotada del agua.

### *11. ZONA DE DESCARGA Y EMPAQUETADO*

En esta zona, la más próxima a los portones de salida de la nave, se encuentra la zona de descarga. En ella se descuelgan de los útiles las piezas y se forman paquetes para que sean llevados a otra nave para su expedición.

### 1.6. DESCRIPCIÓN MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO

A continuación se describe la relación de máquinas e instalaciones existentes en la planta de Galvanizado de TRANSID.

- Cubas (desengrase, flux, pasivado...)
- Secadero
- Caldera
- Mesas hidráulicas a la entrada y salida de la nave
- Campana de aspiración de gases emitidos por la caldera
- Parque exterior de neutra

En la mayoría de las naves industriales se almacenan materia prima y/o productos intermedios y finales.

Respecto a los equipos de trabajo utilizados en esta nave destacamos los siguientes:

- Herramientas manuales (llaves inglesas, tijeras...)

Principalmente para ajustes a realizar en máquinas que se encuentran en la línea o en el ejemplo de las tijeras, para cortar por ejemplo el fleje de los paquetes a galvanizar.

- Carrito material empaquetado

Para facilitar el empaquetado de los productos los operarios poseen un carrito con lo necesario.



*Figura 16. Carrito tareas empaquetado*

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Puente grúa

Se utiliza para transportar a lo largo de las diferentes cubas del proceso las piezas a galvanizar, hasta el final del proceso donde se descuelgan las piezas de los útiles.

- Útiles de galvanizado (perchas, pulperas...)

Cada pieza a galvanizar posee su propio útil, donde se cuelga y este a su vez va acoplado al puente grúa que es el encargado de ir pasándolo por todas las cubas del proceso. Debe llevarse un control estricto sobre el desgaste que pueden sufrir los útiles.

- Carro transporte interno

Existen dos carros de transporte interno que sirven para transportar piezas metálicas (galvanizadas o no) entre la línea de galvanizado y las naves donde se realizan tareas relacionadas como el empaquetado final o posterior almacenamiento para recogida del cliente.

- Herramientas eléctricas (lijadora, taladro, radial, esmeriladora...)

En ocasiones las piezas galvanizadas poseen alguna imperfección que debe corregirse con alguna de estas herramientas o también cabe la posibilidad de por exigencias del cliente deban utilizarse.



*Figura 20. Lijadora eléctrica*

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Flejadora y grapadora neumática

El uso de esta máquina en las instalaciones es muy alto, su utilidad consiste en empaquetar paquetes a partir de unos flejes metálicos y grapas que aseguran el bulto.



*Figura 20. Flejadora neumática*

---

- Útiles de limpieza de tierras y matas

En la caldera de galvanizado se crean pequeñas impurezas al introducir los materiales a galvanizar por lo que hay que ir trasladándolas hacia una parte de la caldera para extraerlas por una compuerta.

- Carretilla elevadora

Una carretilla elevadora es un vehículo contrapesado en su parte trasera, que mediante dos horquillas transporta y apila cargas, generalmente los paquetes galvanizados son muy estables por lo que la carretilla se encarga de transportarlos entre las naves correspondientes. Hay dos carretillas elevadoras en la línea.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Equipo soldadura eléctrica y semiautomática

Se trata de un equipo que realiza la unión de dos piezas utilizando la electricidad como fuente de energía, sin requerir de material de aporte.

### 1.7. PLANTILLA

En un turno de trabajo en la línea de Galvanizado, la plantilla se compone de los siguientes trabajadores:

- Jefe de equipo
- Carretillero
- Uterero (uno de ellos ayudante)
- Cargadores de entrada/salida
- Gruista de entrada
- Gruista de ácido
- Gruista de caldera
- Gruista de salida

También existen en plantilla otros puestos indirectos como pueden ser:

- Técnicos/administrativos con acceso a planta (personal de oficinas, Calidad, Prevención y otros departamentos)
- Personal de mantenimiento eléctricos/mecánico
- Camioneros
- Personal de limpieza subcontratado
- Personal externo (subcontratas)

Los operarios de taller en la empresa trabajan a tres turnos, de lunes a viernes:

- Mañana: 06:00 – 14:00
- Tarde: 14:00 – 22:00
- Noche: 22:00 – 06:00

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Por otro lado, el personal de oficina (técnicos/administrativos) trabaja de lunes a jueves de 08:00 a 18:00 y los viernes de 08:00 a 14:00.

### 1.8. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

**Jefe de equipo:** El objetivo de este puesto consiste en garantizar la seguridad del personal y de las instalaciones, así como el funcionamiento eficaz y la obtención de la calidad exigida de los productos. También conseguir que los alcanzar la mayor productividad de la mano de obra directa y cumplir con los plazos de entrega de los productos.

Entre las principales tareas del Jefe de Equipo está impulsar, coordinar y controlar que en todas las actuaciones llevadas a cabo en sus respectivas secciones o zonas se sigan las directrices establecidas por la dirección sobre prevención de riesgos laborales.

El Jefe de Unidad también vigilará la calidad, para conocer el cumplimiento de las tolerancias, descubrir los defectos lo más cerca posible del origen con el fin de analizar las causas, tomar las acciones para corregirlas, comunicar tal situación a los departamentos afectados y mantener controlados los productos no conformes.

Otra tarea es seguir de cerca la producción; los pedidos son enviados por el Dto. Comercial al Dto. de Programación que se encarga de programar las ordenes de trabajo y enviarlas al Dto. de fabricación donde el Jefe de Equipo analiza si puede cumplir estos requisitos exigidos.

A nivel de taller, comprueba que los operarios cumplen lo establecido en las pautas de control de las diferentes instalaciones, da las instrucciones oportunas y las correspondientes explicaciones, asegurándose de que el personal las ha entendido correctamente y resuelve las dudas técnicas formuladas por el personal, participa directamente en cuantas pruebas de fabricación se realicen, informando sobre los resultados obtenidos al departamento correspondiente y comprueba que están dispuestos para expedición los pedidos relacionados en las órdenes de carga, colabora con expediciones en la solución de las anomalías detectadas.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

**Carretillero:** Se encarga de transportar cargas en voladizo con carretilla elevadora de motor de combustión y 6 Tn. de capacidad nominal de carga.

El carretillero se ocupa de aprovisionamiento y evacuación de material tanto en la planta de galvanizado como en las máquinas, así como para la carga y descarga de determinadas piezas directamente del camión y lo hace en la zona exterior de la nave de galvanizado.

**Utilero:** Realiza trabajos de calderería con equipo de soldadura semiautomática (PROTAR-12 Y OXIGENO) y con electrodo, soplete (PROPANO Y OXIGENO), esmeriladora y todo tipo de herramientas tanto manuales como eléctricas (radial, lijadora, taladro, etc.). Se encarga de hacer todo tipo de útiles específicos necesarios para el proceso de galvanizado (dependiendo del tipo de material: jaulas, ganchos, pulperas, vigas, etc.). En ocasiones se ocupa de hacer y montar los resguardos y/o protecciones de máquinas (barandillas, cierres antirruido, etc.).

**Cargador de entrada:** Es el encargado de cargar las piezas en los útiles correspondientes para proceder al proceso de galvanizado. El carro de transporte interno permite el intercambio de material entre las naves, dispone de un mando mediante botonera cableada y el funcionamiento del mismo es mediante un pulsador (es decir cuando se deja de activar la orden de marcha el carro para inmediatamente por lo que el operario tiene que acompañar al carro durante el desplazamiento del mismo).

Se ocupan de preparar los distintos materiales que se van a galvanizar, así como de la carga de los mismos en los diferentes útiles de galvanizado, para lo cual colocan las piezas una a una y manualmente en los diferentes útiles diseñados según el tipo de pieza (vallas, poste, amortiguadores, tubos, angulares, perfiles, etc. así como otros productos de cliente externo).

Las operaciones de carga de materiales se pueden realizar en la entrada de la propia línea de galvanizado o en la nave contigua (6 B), en cuyo caso las vigas cargadas de material se trasladan a la planta de galvanizado en el carro de transporte interno.



## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Por la zona interior de la cinta se dispone de un cable tirador de energía (seta de emergencia).

**Cargador de salida:** Su función principal es descargar piezas de las vigas una vez finalizado el proceso de galvanizado y conformado de los paquetes.

También se ocupan de la limpieza de las cenizas en la caldera de zinc durante la inmersión y la extracción de las cargas.

Durante el proceso de galvanización los operarios de salida colaboran con el gruista de caldera en la limpieza de las cenizas de la superficie del Zinc, antes de la extracción del material sumergido en la caldera de Zinc:

- El gruista sube la campana y la compuerta lateral del lado derecho mirando a la caldera desde la posición de gruista.

- Los operarios de salida se acercan al borde de la caldera y uno de ellos sube la compuerta lateral izquierda.

- El gruista desplaza la carga ligeramente hacia los lados de la caldera mientras los operarios de salida limpian las cenizas de la superficie del zinc (se trata de una operación manual, haciendo uso de unos rastrillos barren la superficie del zinc para eliminar las tierras de la misma).

- El gruista desplaza la carga a la posición central y comienza a elevar en velocidad corta mientras los operarios de salida limpian la superficie de zinc y las goteras del material según sale.

Los operarios de salida se encargan de descolgar de los útiles y perchas las piezas galvanizadas. Las operaciones de descuelgue y empaquetado del material pueden realizarse en la nave contigua para lo cual es necesario el traslado de la percha a dicha nave mediante el carro de transporte interno. Dicho carro dispone de una cabina para el operario que lo maneja siendo necesario que el operario se desplace junto con el carro ya que dispone de un pedal de accionamiento que debe permanecer pulsado durante todo el desplazamiento del carro.

Para realizar las tareas de empaquetado los operarios de salida manipulan diversos tipos de materiales que descuelgan de los útiles uno a uno manualmente y

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

los van colocando para conformar el paquete. Para el apilado de la banda de carretera disponen de cuatro mesas hidráulicas que permiten el empaquetado de las bandas más ergonómico, manteniéndose la mesa siempre a la altura de la cintura del empaquetador y evitándose tirar las bandas durante el empaquetado con lo que disminuye el ruido durante esta operación.

Una vez listos los paquetes del producto galvanizado colocan si es necesario el fleje de sujeción, y por último la etiqueta identificativa.

Con algunos productos tienen que hacer uso de la radial para quitar algún borde saliente del material.

Las cenizas de la limpieza de la superficie de zinc se van acumulando en la parte final de la caldera, cuando se acumula una cantidad de tierras importantes dos operarios se ocupan de la extracción de las mismas (picándolas previamente para que escurran el máximo zinc) haciendo uso de unas palas para introducirlas dentro del contenedor que posteriormente se trasladará con la carretilla hasta el horno de fundición de zinc.

Cuando por fallo o rotura de los elementos auxiliares de sujeción o de los útiles de galvanizado se sueltan piezas y estas caen al interior de la cuba de zinc, es necesario proceder a su extracción. Para ello un operario sube al bordillo de la caldera y con un útil comienza a barrer toda la superficie de la misma hasta localizar la pieza o piezas sumergidas en el zinc y sacarlas del interior de la caldera.

Para esta operación se dispone de líneas de vida en los laterales de la caldera así como de un cinturón de seguridad para anclaje a las mismas.

**Gruista de entrada:** Tiene como objetivo aprovisionar de material, alimentación de la zona de entrada y carga/descarga de material.

Aunque no es habitual que el material llegue a esta zona de entrada de la planta de galvanizado en camión en ocasiones tiene que proceder a la descarga de material de los camiones, para ello utiliza el puente-grúa con la ayuda de los correspondientes elementos auxiliares de elevación como balancín, eslingas, cadenas, etc., dependiendo del tipo de material a descargar.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

También se ocupa de retirar o colocar el material que llega a través de carretilla.

Aunque no es habitual en ocasiones realiza trabajos de carga de piezas y material en los distintos útiles colgando las piezas una a una y manualmente en los diferentes útiles diseñados según el tipo de pieza que se va a galvanizar (vallas, poste, tubos, angulares, perfiles, etc.).

Los dispositivos de seguridad de los que dispone el puente son:

- Finales de carrera de elevación y descenso del gancho.
- Limitador de carga en ambos polipastos, el puente es de 10 Tn. por lo que se han limitado los dos polipastos a 5 Tn.
- Células antichoque, cuando se aproxima al puente contiguo pasa a velocidad lenta, en el caso del fondo de la nave existen topes eficaces pero no final de carrera.
- El puente no dispone de dispositivo de seguridad que evite el choque entre los dos polipastos pero el método de trabajo tampoco lo requeriría ya que ambos polipastos se engancha a una misma viga por lo que es imposible que choquen.

El gruista se encarga de:

- El traslado de materiales mediante el puente-grúa, desde las perfiladoras de vallas y postes hasta el almacén o hasta la zona de entrada al proceso de galvanizado. En este caso la evacuación de material se realiza solo con el polipasto de 5 Tn.
- Desplazamiento de útiles y material a la zona de carga.
- Traslado de útiles y materiales desde la nave 6 B, haciendo uso también del carro transportador que une dicha nave con la planta de galvanizado.
- Movimiento de material de clientes externos, y productos internos como amortiguadores, tubos, etc.
- Desde el almacén: utilizando el puente-grúa traslada el material y lo deposita en los caballetes de entrada al proceso de galvanizado.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Desde las máquinas: Con el puente-grúa carga material en los carro apiladores de las perfiladoras de vallas y postes y lo traslada a los caballetes de entrada al proceso de galvanizado.
- Desde la nave contigua: Con el puente-grúa carga los materiales en el carro de transporte interno para trasladar dicho material a la planta. El carro dispone de una botonera con cable unida al propio carro, el ancho de la zona que comunica ambas naves no permite que el operario que maneja el carro pase por dicha zona a pie paralelamente al desplazamiento del mismo, con lo que el operario debe subir al carro junto con el material y desplazarse con él.

Independiente de la zona de influencia del carro existe una puerta de comunicación entre las naves.

Una vez que los cargadores de entrada tienen lista la percha con todo el material colgado el gruista engancha la viga y la desplaza a la cuba de desengrase, realizando la inmersión de la misma.

El carro de transporte interno permite el intercambio de material entre las naves, dispone de un mando mediante botonera cableada y el funcionamiento del mismo es mediante un pulsador (es decir cuando se deja de activar la orden de marcha el carro para inmediatamente por lo que el operario tiene que acompañar al carro durante el desplazamiento del mismo).

**Gruista de ácido:** Es el encargado en la primera parte del proceso de Galvanización, de introducir la viga de material en las diferentes cubas y finalmente traslado de la viga al secadero.

Periódicamente se hace un decapado de los útiles empleados en el proceso para liberarlos del zinc que se va adhiriendo a los mismos durante las distintas inmersiones, para ello se deja siempre una de las cubas con ácido empobrecido, utilizando dicha cuba para esta operación y evitando así que el resto de cubas de ácido se contaminen con zinc durante el proceso.

Los útiles se cargan en la viga y el gruista se encarga de realizar la inmersión en la cuba correspondiente para proceder a su desgalvanización.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

El carro de transporte interno longitudinal a la nave permite trasladar los útiles de galvanizado desde la salida a la entrada del proceso para proceder a reutilizarlos nuevamente. El desplazamiento de dicho carro siempre va acompañado del operario que lo maneja desde una botonera acoplada al mismo dotada de un mando de accionamiento mediante pulsador, es decir que cuando el operario deja de pulsar la orden de marcha el carro se detienen inmediatamente.

El gruista de ácido y haciendo uso del puente grúa se ocupa del aporte de zinc en caldera, haciendo uso de los útiles correspondientes recoge los lingotes de zinc y los traslada a la caldera depositándolos en su interior desde una distancia prudencial de seguridad, el gruista de caldera o un operario asignado a caldera será el que se ocupe de soltar los enganches de los útiles haciendo uso de los correspondientes equipos de protección individual.

Los dispositivos de seguridad de los que dispone el puente son:

- Finales de carrera de elevación y descenso del gancho.
- Limitador de carga en ambos polipastos, el puente es de 10 Tn. por lo que se han limitado los dos polipastos a 5 Tn.
- Células antichoque, cuando se aproxima a los puentes contiguos pasa a velocidad lenta.
- El puente no dispone de dispositivo de seguridad que evite el choque entre los dos polipastos pero el método de trabajo tampoco lo requeriría ya que ambos polipastos se engancha a una misma viga por lo que es imposible que choquen.

Utilizando el puente-grúa engancha, en la zona entre la cuba de flux y el foso, la viga correspondiente según el material que se va a galvanizar y la desplaza hasta la zona de entrada colocando la etiqueta identificativa.

Una vez que los cargadores de entrada han colocado todo el material en las perchas o útiles el gruista de entrada engancha la viga con el material y la desplaza a la cuba de desengrasado realizando la correspondiente inmersión en la misma.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

A partir de aquí el gruista de ácido se ocupa del material continuando el proceso de galvanización, eleva la viga dejándola recudir y la desplaza hasta la cuba de lavado.

El gruista desplaza la viga a la cuba de lavado, hace una inmersión instantánea, cuyo objetivo es retirar los restos del desengrase, eleva y deja recudir el tiempo necesario según el tipo de material. Desplaza la viga hacia la cuba de decapado correspondiente.

El proceso dispone de cuatro cubas de decapado que contienen ácido clorhídrico (el ácido comercial con el que trabajamos es de una concentración menor del 25 %, y para el proceso se diluye al 50% con agua).

El gruista desplaza la viga a la cuba de ácido que esté libre y hace la inmersión manteniéndola el tiempo necesario según el tipo de material, eleva y deja recudir. Desplaza la viga hacia la cuba de fluxado.

La cuba de fluxado contiene agua diluida con diversos productos químicos (agua oxigenada, amoníaco, cloruro de zinc, etc.).

El gruista desplaza la viga a la cuba de Flux y hace la inmersión manteniéndola el tiempo determinado según el tipo de material, eleva y deja recudir. Desplaza la viga al secadero.

El gruista desplaza la viga al secadero y cierra la tapa, mantiene la ganchada el tiempo determinado según el tipo de material.

A partir de aquí el proceso es continuado por el gruista de caldera.

**Gruista de caldera:** Se encarga de la fase final del proceso de Galvanizado, carga de viga de material en el secadero, inmersión en la cuba de galvanizado, enfriado y cromatado.

Aunque el aporte de zinc en caldera es una tarea del gruista de ácido, el gruista de caldera o un operario asignado a caldera será el que se ocupe de soltar los enganches de los útiles haciendo uso de los correspondientes.

Los dispositivos de seguridad de los que dispone el puente son los citados anteriormente.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Abre la tapa correspondiente del secadero y utilizando el puente-grúa engancha la viga cargada de material y lista para pasar a la caldera de zinc.

Desplaza la viga hasta la caldera de zinc. Sitúa la carga sobre el crisol, baja la campana, y procede a bajar la carga en velocidad corta hasta que todo el material está sumergido en el baño de Zinc, dejando el material sumergido el tiempo necesario para que el Zinc se adhiera a su superficie.

Durante la extracción:

- Sube la campana y la compuerta lateral del lado derecho mirando a la caldera desde la posición de gruista.
- Un operario de salida sube simultáneamente la compuerta lateral izquierda.
- El gruista desplaza la carga ligeramente hacia los lados de la caldera mientras los operarios de salida limpian las "tierras" de la superficie del zinc.
- El gruista desplaza la carga a la posición central y comienza a elevar en velocidad corta mientras los operarios de salida limpian la superficie de zinc y las goteras del material según sale.

Dependiendo del tipo de material que se galvanice se necesita un número de operarios limpiando en ambos lados de la caldera con lo que en algunas ocasiones el gruista de caldera también procede a la limpieza de las tierras.

Una vez evacuado el material de la cuba de zinc lo traslada hasta la cuba de enfriado (contiene agua y dispone de un proceso de refrigeración) realiza una inmersión para enfriar las piezas antes de introducirlas en el baño de cromatado, consiguiendo así que dicho baño no sufra un proceso de calentamiento.

El gruista desplaza la carga a la cuba de cromatado, hace una inmersión instantánea y la deja escurrir.

Esta operación se realiza con el puente grúa de ácido fuera del proceso productivo (los sábados).

El gruista desplaza el puente-grúa con unas cadenas de ganchos hasta localizarlo sobre los laterales de la caldera, con la ayuda de los operarios de salida enganchan un lateral con cadenas elevando hasta sacarlo de las guías, se baja dicho

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

lateral apoyándolo en un sitio apropiado y repiten la misma operación con el otro lateral.

Trasladan el contenedor vacío desde una nave próxima mediante el carro de transporte interno y con el puente-grúa haciendo uso de unas cadenas lo sitúan en la zona de salida de la caldera.

Utilizando el puente-grúa y un juego de cadenas recoge en el fondo de la nave las flaneras, cuchara y soportes de flaneras desplazando los útiles a la zona de trabajo. Coloca el soporte específico y las flaneras sobre el contenedor vacío, coge la cuchara grande con el puente-grúa y la introduce en la caldera y un operario de salida coloca el tubo en la arandela del mango de la cuchara. Ayudándose con el puente-grúa y con la colaboración de otros cuatro operarios, desplazar la cuchara desde un extremo a otro de la caldera en su dimensión más larga. Cuando la cuchara llega al final el gruista la levanta y la apoya en el borde del crisol. Se cortan las matas recogidas para que salga el zinc acumulado en su interior, se extrae el tubo del mango de la cuchara, se levanta y se desplaza a las flaneras, basculando el contenido sobre las mismas. Se traslada la cuchara nuevamente al baño repitiendo esta operación hasta que la caldera quede libre de matas.

Una vez finalizadas las tareas de limpieza se vacían las flaneras en el contenedor de matas trasladándolo de nuevo a su zona en la nave próxima utilizando para ello el carro transportador. Se recogen los útiles de limpieza utilizados y se trasladan a su zona de almacén.

Con el puente-grúa se traslada el carro de limpieza desde el almacén del fondo de la nave hasta la caldera. Con unas cadenas se engancha el carro al puente-grúa colocándolo en el bordillo que se desea limpiar orientado según la dirección más larga de la caldera colocando un lingote de zinc en el carro para que actúe como contrapeso. Se engancha el cable al carro y a la argolla del bordillo situado en el extremo opuesto al mismo mediante la pasteca, se tira del cable para iniciar el recorrido del carro y en el momento del inicio un operario regula la presión del tornillo sinfín sobre el lateral de la caldera, para conseguir que el carro no vuelque.

Se repite esta operación hasta conseguir limpiar el bordillo por completo.



## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Cuando por fallo o rotura de los elementos auxiliares de sujeción o de los útiles de galvanizado se sueltan piezas y estas caen al interior de la cuba de zinc, es necesario proceder a su extracción. Para ello un operario sube al bordillo de la caldera y con un útil comienza a barrer toda la superficie de la misma hasta localizar la pieza o piezas sumergidas en el zinc y sacarlas del interior de la caldera.

Para esta operación se dispone de líneas de vida en los laterales de la caldera así como de un cinturón de seguridad para anclaje a las mismas.

**Gruista de salida:** Evacuación de material desde la zona de salida para su traslado a la zona de almacén.

Cuando el material es demasiado largo para cargarlo con la carretilla, se deja en el interior y es el gruista de salida el que se ocupa de cargar el camión con el puente-grúa.

Cuando se trata de piezas muy pesadas, difícilmente manejables manualmente, el gruista de salida haciendo uso del puente-grúa ayuda a uno de los operarios a extraer las piezas del útil de galvanizado y a conformar el paquete. Engancha la pieza con un gancho sujeto a una cadena y la eleva, dejándola sobre la anterior para ir formando el paquete.

En otras ocasiones ayuda a la descarga del material y al empaquetado manual, utilizando la radial para quitar los bordes salientes de los materiales. También en ocasiones realiza operaciones de limpieza en caldera.

Una vez que el paquete está listo, el gruista de salida traslada el material evacuándolo de la zona de salida de galvanizado, dependiendo del tipo de material y haciendo uso del puente-grúa, traslada dichos paquetes:

- A la zona de stock.
- Al carro transportador para ser trasladado.
- A la zona del portón de salida para ser cargado con la carretilla.

El puente-grúa lleva acoplada una pesa, de esta forma se pesa todo el material galvanizado.

## PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Cuando es necesario trasladar material a las naves contiguas el gruísta de salida traslada dicho material con el puente-grúa hasta los carros de transporte interno.

- Para trasladar material a la nave, carga los paquetes en el carro y desde la botonera activa el movimiento del mismo, siendo necesario mantener en todo momento pulsado el botón de accionamiento del mismo ya que en caso contrario el carro se para.
- Para trasladar material a la nave, carga las perchas del material galvanizado en el carro trasladándolo a dicha nave para que los operarios de salida procedan a descolgar y empaquetar el material. Dicho carro dispone de una cabina para el operario que lo maneja, siendo necesario que dicho operario acompañe al carro durante su traslado ya que dispone de un pedal de accionamiento que debe permanecer pulsado durante todo el movimiento.
- Se dispone también de un carro de transporte interno en el lateral izquierdo de la nave en toda su longitud y que permite trasladar material longitudinalmente sin utilizar el puente-grúa.

## 2. PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS

La evaluación de riesgos se concibe como el proceso dinámico dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse o eliminarse, sirviendo así como medio para la obtención de la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre las medidas que han de tomarse.

El procedimiento mediante la cual se han llevado a cabo las evaluaciones en TRANSID es el siguiente:

1. Se realiza la identificación continua de los peligros existentes en la empresa y el estudio de sus características.
2. Se efectúa la evaluación sistemática y periódica de los riesgos que las actividades realizadas en la empresa pueda conllevar derivados de los peligros identificados.
3. Se establecen los medios de control necesarios para estos riesgos.
4. Por último, registro de este proceso, así como revisarlo y actualizarlo cuando sea necesario.

Cuando de esta evaluación realizada sea necesario adoptar medidas preventivas, se pondrán claramente de manifiesto las situaciones en que sea necesario:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

El ámbito de aplicación de la evaluación de riesgos es para todas las actividades, puestos de trabajo, lugares de trabajo y procesos que la empresa acometa en situaciones normales y anormales de funcionamiento.

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

Para ello, se tienen en cuenta:

1. Las condiciones de trabajo existentes o previstas, entendiendo por tales aquellas características del trabajo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador, tales como:
  - Las características de los locales, infraestructura, instalaciones, equipos, productos, sustancias y demás materiales y útiles existentes disponibles en el centro de trabajo.
  - La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente laboral y su modo de utilización.
  - Aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador.
2. El comportamiento de las personas que desempeñen los puestos de trabajo.
3. La posibilidad de que el trabajador que ocupe o vaya a ocupar estos puestos sea especialmente sensible a alguna de dichas condiciones por sus características personales, capacidades, o estado biológico conocido.

### 2.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE RIESGO

El proceso de identificación de los peligros y los riesgos existentes en la línea de galvanizado, la evaluación de dichos riesgos, y la propuesta de medidas para su control y reducción, se realizan con la plena colaboración y participación de los trabajadores y sus representantes durante el mes de Febrero de 2015, más concretamente la semana del 16 al 23 visitando varios días las instalaciones con toda la información previa necesaria acerca de las actividades que se realizan. Las evaluaciones de riesgo se llevan a cabo debido a la obligación por parte de la empresa a actualizarlas cada dos años, con el fin de volver a identificar los peligros y por consiguiente los riesgos, así como determinar la necesidad de nuevas medidas preventivas o mejorar las propuestas anteriormente.

Esta identificación se realiza en cada uno de los puestos de trabajo de la nave que corresponde a la línea de Galvanizado en condiciones normales de producción.

La identificación de los eventuales peligros y, en base a ello, los riesgos, se realiza recabando y estudiando los puestos de trabajo en base a la observación y recopilación de las siguientes informaciones:

- Relación y descripción de las tareas y puestos de trabajo desde el punto de vista de riesgos laborales y teniendo en cuenta lo descrito en sus respectivas “Descripciones de Puesto” y por sus respectivos mandos intermedios.
- Características de los lugares de trabajo y entorno de los puestos de trabajo.
- Instalaciones, líneas de producción, equipos y herramientas que utilizan.
- Instrucciones de trabajo y prácticas de trabajo definidas.
- Diseño de nuevas actividades o cambio de funciones de los puestos de trabajo.
- Hojas de seguridad de las sustancias y/ o productos químicos utilizados.
- Accidentes de trabajo, incidentes y situaciones de emergencia acontecidos en el pasado en los puestos de trabajo, en la planta y en otras plantas del Grupo.
- Información obtenida mediante la consulta a los propios trabajadores que desempeñan el puesto.

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

- Medidas de control de riesgos, definidas y activadas, asignadas al proceso: elementos y dispositivos de protección, equipos de protección individual asignados a cada puesto, etc.
- Inspecciones de seguridad periódicas definidas de las condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Observaciones de los comportamientos de los trabajadores en el desempeño de sus respectivas actividades.
- Comunicaciones de riesgos y propuestas de mejora efectuados por parte del personal.
- Legislación o normativa en vigor.
- Informes de Auditorías del Sistema de Gestión.
- Informes de No conformidades, acciones correctoras y preventivas definidas en el pasado.
- Otros.

Por “peligro” entendemos la fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño a la salud, desde instalaciones, equipos, etc. tales como:

- Espacios y superficies de trabajo (áreas de almacenamiento, zonas de paso, escaleras, puertas y salidas, plataformas de trabajo, etc.).
- Líneas de producción o partes específicas de las mismas.
- Equipos de elevación o transporte de cargas (puentes grúa, carretillas, plataformas elevadoras, etc.).
- Instalación eléctrica.
- Condiciones ambientales (ruido, temperatura, humedad, iluminación, contaminantes químicos, etc.).
- Manipulación y movimiento manual de cargas.
- Almacenamientos y uso de sustancias químicas.
- Máquinas y equipos.
- Instalaciones y equipos auxiliares. Energías utilizadas.
- Herramientas manuales.
- Comportamientos, gestos o actuaciones inadecuadas.

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

- Etc.

A partir de lo anterior se procede a la identificación de los riesgos, entendiendo por “riesgo” la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño como consecuencia del trabajo que realiza, estimándose tal posibilidad como la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición.

Los riesgos serán seleccionados entre aquellos que se relacionan en la lista siguiente que sirve de guía:

- A. Caída de personas a distinto nivel.
- B. Caída de personas al mismo nivel.
- C. Caída de objetos.
- D. Pisadas sobre objetos.
- E. Golpes con objetos.
- F. Proyección de fragmentos o partículas.
- G. Atrapamiento por o entre objetos.
- H. Contactos térmicos.
- I. Atropellamientos, golpes y choques con o contra vehículos.
- J. Cortes o pinchazos.
- K. Contactos eléctricos.
- L. Incendios y explosiones.
- M. Contactos con sustancias químicas.
- N. Ruido.
- O. Vibraciones.
- P. Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Q. Exposición a radiaciones.
- R. Sobreesfuerzos.

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

- S. Trastornos posturales.
- T. Confort Térmico.
- U. Otros

Cada situación de riesgo identificada y descrita en este trabajo se valora cuantitativamente mediante el método de evaluación W. T. Fine. Este método consiste en dar valores numéricos a tres parámetros distintos y obtener el riesgo como producto de los tres. Permite además de evaluar, justificar de forma objetiva y cuantificable mediante ratios, la necesidad de priorizar unas actuaciones puntuales y/o periódicas determinadas.

Asimismo permite una mayor versatilidad para evaluar determinados puestos que aun pareciéndose mucho no son idénticos pues aparecen en ellos factores de riesgo asociados que exigen diferenciaciones cuantitativas lo más precisas posible.

Los tres parámetros establecidos son la Severidad, la Exposición y la Probabilidad.

**Severidad:** resultado razonablemente más esperable de un accidente potencial derivado del riesgo de que se trate si el daño efectivamente tiene lugar.

<i>Lesiones leves que pueden requerir atención médica sin implicar incapacidad temporal.</i>	<b>1</b>
<i>Lesiones no graves pero que implican una incapacidad temporal o cambio de puesto.</i>	<b>5</b>
<i>Lesiones graves que impliquen una incapacidad temporal prolongada.</i>	<b>15</b>
<i>Muerte o lesiones muy graves con secuelas permanentes o invalidantes.</i>	<b>25</b>
<i>Varias muertes</i>	<b>50</b>
<i>Catástrofe. Numerosas muertes</i>	<b>100</b>

*Tabla 2. Severidad*

---



## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

**Exposición:** frecuencia con que se produce o se prevé que se produzca la situación de riesgo descrita.

Depende fundamentalmente de la eficacia de las medidas preventivas que estén implantadas y de las medidas de control activadas.

A la hora de evaluar la exposición debe considerarse que el trabajo efectivamente se ejecuta conforme a lo establecido en las correspondientes medidas de control.

<i>Remota. Las medidas de control hacen que, salvo circunstancias extrañas, la situación de riesgo descrita no llegue a producirse.</i>	<b>0,5</b>
<i>Raro. No es frecuente pero se sabe que la situación de riesgo ocurre.</i>	<b>1</b>
<i>Ocasional. Ocurre de vez en cuando.</i>	<b>3</b>
<i>Frecuente. La situación de riesgo tiene lugar a menudo.</i>	<b>6</b>
<i>Continuamente. La situación de riesgo ocurre de continuo o con mucha frecuencia.</i>	<b>10</b>

*Tabla 3. Exposición*

---

**Probabilidad:** hace referencia a la probabilidad de que, si la situación de riesgo descrita efectivamente tiene lugar, la secuencia del accidente en algún momento llegue a completarse provocando los daños previstos.

<i>Nunca ha sucedido pero es concebible que ocurra si se produce la situación de riesgo.</i>	<b>0,5</b>
<i>Es remotamente posible. Hay referencias de que ha ocurrido algo similar.</i>	<b>1</b>
<i>Es una secuencia improbable, pero posible. Hay experiencia de que ha ocurrido.</i>	<b>3</b>
<i>Es completamente posible que acabe ocurriendo si la situación de riesgo tiene lugar.</i>	<b>6</b>
<i>Es el resultado más probable ante la situación de riesgo.</i>	<b>10</b>

*Tabla 4. Probabilidad*

---

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

El **Grado de Peligrosidad** es el producto de los tres factores descritos, y es la puntuación que nos va a proporcionar la gravedad del riesgo:

$$GP = S \times P \times E$$

<i>De 0 a 90 puntos</i>	<b>Riesgo Tolerable</b>	<i>El nivel de riesgo es <b>asumible</b>.</i>
<i>De 91 a 200 puntos</i>	<b>Riesgo Moderado</b>	<i>Las <b>medidas de control</b> son eficaces; no obstante deben mantenerse comprobaciones periódicas para asegurar que se mantienen, ya que el riesgo permanece.</i>
<i>De 201 a 300 puntos</i>	<b>Riesgo Importante</b>	<i>Se deben hacer esfuerzos para <b>reducir el riesgo</b>, determinando las actuaciones precisas para ello.  Las medidas para reducir el riesgo deben tratar de implantarse en un período determinado.  Cuando este nivel de riesgo está asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</i>
<i>De 301 a 500 puntos</i>	<b>Riesgo Grave</b>	<i>Deben definirse y aplicarse, en el marco de una planificación, <b>medidas de control, correctoras o preventivas a la mayor brevedad posible</b> que permitan <b>reducir el nivel de riesgo</b>.  Cuando el riesgo está asociado a una severidad alta, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</i>

*Tabla 5. Grado peligrosidad tipo de riesgo y actuación*

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

Aquellos riesgos que tienen una normativa específica de evaluación o que tienen un origen e implicaciones de tipo higiénico derivados de la exposición de los trabajadores a contaminantes existentes en su ambiente laboral como el ruido, contaminantes químicos, iluminación, etc. o de tipo ergonómico, se identifican y relacionan adecuadamente en la evaluación de riesgos de cada puesto, limitándose a mencionar el riesgo, identificar claramente el contaminante que lo determina, y remitir a los informes de evaluación específicos de evaluación cuantitativa y ponderada del nivel de riesgo según la intensidad o concentración del contaminante a evaluar y el tiempo de exposición al mismo (en el caso de riesgos higiénicos).

Estos informes de evaluación se efectúan conforme se encuentra establecido mediante metodologías específicas descritas en normas legales o universalmente aceptadas que reflejen estrategias de medición, que impliquen la intervención de especialistas, el empleo de los equipos de medición correspondientes, y la integración de los resultados obtenidos en las mediciones para establecer los niveles de exposición equivalente a los parámetros higiénicos o ergonómicos que se pretenda evaluar.

Los resultados finalmente obtenidos se comparan con los estándares establecidos en las normas o documentos de referencia como niveles máximos de exposición para que no motiven un perjuicio, daño o enfermedad profesional en los trabajadores.

Finalmente, se deberán recoger en el informe de evaluación de riesgos las medidas preventivas planificadas y adoptadas para eliminar o reducir los riesgos identificados y evaluados.

Los criterios para el establecimiento de medidas tendentes a disminuir el nivel evaluado de los riesgos identificados seguirán el orden de prioridades siguiente:

1. Eliminación del riesgo en su origen.
2. Sustitución de los factores o peligros que son origen del riesgo.
3. Controles de ingeniería.
4. Señalización, instrucciones, normas, advertencias y /o controles administrativos.

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

### 5. Dotación de equipos de protección personal a los trabajadores.

Para aquellos riesgos que obtienen puntuaciones superiores a 200 puntos, se precisará la adopción y planificación de actuaciones preventivas o correctoras concretas al ser considerados como “No Aceptables”. Por tanto, en este caso debe tratarse de eliminar o reducir el nivel de magnitud de los riesgos de este tipo estableciéndose un plan de acción que los anule o aminore en un plazo de tiempo determinado en función del grado de riesgo.

Estas acciones deberán gestionarse adecuadamente mediante la determinación del responsable y el plazo para su resolución y efectuando un adecuado seguimiento de su ejecución efectiva de manera que se garantice que las mismas son implantadas en un plazo razonable por los responsables consignados, de manera que no se queden simplemente identificadas y sin establecer ni ejecutar las acciones oportunas para reducir su nivel.

Por lo que se refiere al resto de riesgos que no han sido calificados como “No aceptables”, se tratará de ir controlando y reduciendo paulatinamente, priorizando las actuaciones tendentes a eliminarlos seguidas de otro tipo de actuaciones de control periódico. Entre estas últimas, se deberá priorizar a su vez las medidas técnicas u organizativas de tipo colectivo dejando como último recurso la protección individual al trabajador. El objeto final a largo plazo sería que sólo persistan riesgos residuales con puntuación inferior a 90 puntos.

En función de los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, se especificará en el documento de evaluación de riesgos en la columna correspondiente para riesgo identificado del puesto de trabajo las medidas y controles preventivos específicos adoptados para la eliminación o reducción del nivel de magnitud de cada riesgo de que se trate, dejando claro si se trata de:

- Acciones correctoras puntuales.
- Unidades formativas específicas necesarias para el desempeño del puesto de que se trate.

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

Controles sistemáticos, tales como:

- Revisiones y mantenimientos periódicos preventivos en instalaciones, equipos empleados, lugares de trabajo, etc.
- Control periódico de las condiciones de trabajo a través de la realización de inspecciones de mensuales de condiciones de trabajo.
- Adecuación de equipos, instalaciones o lugares de trabajo a ciertos estándares mínimos de seguridad.
- Establecimiento y cumplimiento de ciertas instrucciones de seguridad entregadas y difundidas entre los trabajadores de cumplimiento obligatorio por su parte.
- Mediciones ambientales periódicas de exposición de los trabajadores a riesgos higiénicos por existencia de contaminantes físicos, químicos y/o biológicos.
- Vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores.
- Señalización de riesgos, uso obligatorio de protección individual, ubicación de elementos de protección contra el fuego o de vías o salidas de evacuación, etc.
- Utilización obligatoria de equipos de protección individual durante cada una de las actividades realizadas en el puesto para minimizar las consecuencias derivadas del riesgo.
- Establecimiento de sistemas de autorización de uso de equipos o máquinas, o de realización de trabajos de riesgo.
- Presencia de recursos preventivos.
- Etc.

Por ello, en la propia Evaluación de Riesgos se señalan los controles operacionales establecidos para evitar o reducir el nivel de cada uno de los riesgos identificados.

Asimismo, como consecuencia de las evaluaciones de exposición a contaminantes y a factores ergonómicos, se establecerán y planificarán las acciones correctoras o preventivas oportunas para reducir los niveles de exposición obtenidos

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

si procede en función de los resultados obtenidos comparados con los niveles de referencia establecidos como de riesgo para la salud del trabajador.

Las conclusiones recogidas en la evaluación de riesgos deberán ponerse en cuestión y, en su caso, revisarse y actualizarse con ocasión de:

- Accidentes o incidentes cuya investigación determine la existencia de riesgos no identificados o incorrectamente evaluados.
- Cambios en los procesos productivos, organización de trabajo, lugares de trabajo, actividades realizadas en los puestos de trabajo, o en los equipos de trabajo, materiales, sustancias o preparados químicos asignados.

Así, se debe establecer una sistemática que garantice que cuando se produzcan este tipo de cambios organizativos o técnicos en la planta, actividades, puestos o equipos se estudien previamente los requisitos desde un punto de vista preventivo para garantizar la prevención de los riesgos que dichos cambios pudieran conllevar en la fase de concepción de los mismos, mediante la identificación de los peligros y los riesgos que pudieran aparecer asociados con los cambios, y el establecimiento de las medidas preventivas oportunas para eliminar o reducir estos riesgos.

- Daños detectados en la salud de los trabajadores en los controles de salud realizados mediante reconocimientos médicos.
- Disposiciones legales específicas que así lo determinen.
- Identificación de nuevos riesgos en los controles periódicos no contemplados en la evaluación o incorrectamente evaluados en cuanto a su nivel de magnitud.
- Incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado físico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.
- En todo caso, y de manera ordinaria, cada dos años, que es el motivo por el cual las he llevado a cabo en la línea de Galvanizado.

Para finalizar, una vez que se tienen todos estos datos, se ha realizado el registro de evaluación de riesgos laborales en el que se volcarán por cada puesto:

- La identificación y descripción del puesto.

## PROCEDIMIENTOS, MATERIALES Y MÉTODOS

- Descripción pormenorizada de las tareas realizadas. En este caso, lo he detallado anteriormente.
- Los equipos de trabajo, productos químicos y equipos de protección individual utilizados en el puesto.
- El número de trabajadores encuadrados en el puesto.
- La descripción de cada peligro identificado.
- La descripción de los posibles riesgos derivados de dichos peligros.
- El resultado de la evaluación con la calificación del riesgo ( $GP = S \times E \times P$ ).
- Medidas preventivas específicas adoptadas y planificadas para cada puesto de trabajo.
- La fecha de la evaluación.

Este registro se actualiza cada vez que se efectúe una revisión de dicha evaluación conforme a lo establecido anteriormente.

La evaluación de riesgos deberá ser entregada a la Dirección de la planta para su discusión y, posteriormente se distribuirá a los mandos y trabajadores encuadrados en cada uno de los puestos de trabajo para su conocimiento como parte de la información que deben tener acerca de los riesgos y medidas preventivas (equipos de protección, Instrucciones de Seguridad, etc.) a tener en cuenta durante el desempeño de sus respectivos puestos de trabajo. Precisamente los mandos deberán conocer íntegramente el contenido de dichas evaluaciones al objeto de poder efectuar el adecuado control de los riesgos existentes y el cumplimiento de la normativa interna de la empresa por parte de los trabajadores bajo su supervisión.

Asimismo, la formación a los trabajadores incluirá las conclusiones de la evaluación de riesgos mediante la explicación de su contenido tanto en el momento de la incorporación de un trabajador a un determinado puesto de trabajo, en cada cambio de puesto de trabajo por reubicación de un trabajador, como periódicamente en sesiones formativas de refuerzo.

### 3. DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL

Para el desarrollo de la evaluación de riesgos, se utiliza un formato de evaluación de toma de datos en campo fijado por el Procedimiento de Evaluación de Riesgos de TRANSID.

The figure shows three forms used for field data collection for risk evaluation. The first two forms are pages 1 and 2 of a document titled "Hoja de Toma de Datos en campo para Evaluación de Riesgos".

**Page 1 (Left):** Includes fields for "PUESTO" and "FECHA TOMA DATOS". It contains sections for "OBJETO", "TAREAS REALIZADAS", "MÁQUINAS ÚTILES Y HERRAMIENTAS", and "PRODUCTOS QUÍMICOS". At the bottom, there are checklists for "USO DE PROTECTORES" (including eye, ear, nose, mouth, and respiratory protection) and "MEDICIONES" (including temperature, humidity, noise, and vibration).

**Page 2 (Right):** Includes a "NOTAS ADICIONALES" section and a "RELACION DE RIESGOS CODIFICADOS" section. The latter lists various risk categories such as "CAÍDA PERSONA SIN TUBO DE RESERVA", "CAÍDA PERSONA CON TUBO DE RESERVA", "CAÍDA OBJETOS POR DESPREOCUPACIÓN", "CAÍDA OBJETOS EN MANIPULACIÓN", "CAÍDA OBJETOS DESPREOCUPADOS", "EPIDEMIAS SOBRE OBJETOS", "RESERVA EN VENTILACIONES EXTERNAS", "CONTACTOS TÉRMICOS", "CONTACTOS ELÉCTRICOS", "EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS", "EXPOSICIÓN A RADIACIONES", "EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES QUÍMICOS", "EXPOSICIÓN A RUIDO", "EXPOSICIÓN A VIBRACIONES", "EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES", "EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES", "ORGANIZACIÓN O GESTIÓN PREVENTIVA", "FONDOS CONTRA OBJETOS MOVILES", "FONDOS CONTRA OBJETOS MOVILES", "SEGURIFICACIÓN (CAÍDAS, ATROPELLADAS)", "EXPOSICIÓN PARTÍCULAS/AEROSOLIZADOS", "EXTRAÑAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS", "EXTRAÑAMIENTO POR VOLEOS/MAGNÉTICA", "EXPOSICIÓN OFUSCADA", "EXPOSICIONES", "EXPOSICIONES", "ACCIDENTES CAUSADOS POR BARRAS VIBRAS", "ACCIDENTES O CAÍDAS CON RESERVA", "ACCIDENTES DE TRÁNSITO", "SITUACIONES DE ACCIDENTE", "SITUACIÓN", "SITUACIÓN", "SITUACIÓN DE TRABAJO FÍSICA", "SITUACIÓN DE TRABAJO MENTAL", "EXHAUSTIÓN, INSATISFACCIÓN O FATIGA", "FACTORES NEGATIVOS PARA EL TRABAJO", "FACTORES NEGATIVOS PARA EL TRABAJO", "AFAVORABLE SITUACIONES PELIGROSAS".

**Table (Bottom):** A table with three columns: "FACTOR DE RIESGO", "RIESGO", and "OBSERVACIONES Y MEDIDAS". It contains a grid of empty cells for data entry.

Figura 23. Hojas de toma de datos en campo

En estas hojas se recoge todo lo necesario para posteriormente confeccionar las evaluaciones de los diferentes puestos que se adjuntan en el Anexo I.



## **DESARROLLO, RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL**

Cada evaluación de riesgos lleva detallado su factor de riesgo o peligro detectado así como las medidas preventivas aplicables.

En el caso de tener que realizar mediciones de riesgos de tipo higiénico, estas se llevan a cabo por el Servicio de Prevención Ajeno de TRANSID, el cual nos remite el informe definitivo con los resultados y las actuaciones pertinentes si deben de tomarse.

## 4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA LÍNEA DE GALVANIZADO



### 4.1. INTRODUCCIÓN

En la gestión de los riesgos derivados de los trabajos que se realizan en la línea de galvanizado, se encuentran presentes riesgos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores ocasionando en determinados casos accidentes de trabajo o enfermedades profesionales y en circunstancias más favorables “solamente” daños materiales o interrupciones indeseadas del proceso productivo.

Por este motivo, además de por ser requisito exigido por la legislación vigente para las empresas, se deben establecer las medidas oportunas para contribuir a la reducción o eliminación de estos riesgos laborales.

Estas medidas afectan a múltiples ámbitos de actuación, desde la formación de una organización preventiva en la empresa y su enraizamiento en la estructura jerárquica de la misma, a la aplicación de un plan de prevención del que no estarán ausentes la evaluación de los riesgos laborales y la consecuente planificación de la acción preventiva.

No menos importante resultará la formación de los trabajadores, facilitarles la información precisa así como habilitar los cauces oportunos de participación de los mismos en las decisiones que puedan afectar a la prevención de los riesgos laborales en la empresa.

Este manual tiene por objeto difundir la prevención de riesgos laborales entre los trabajadores de TRANSID, colaborando en la creación de la cultura preventiva. Por ello, se darán a conocer los riesgos más frecuentes asociados a los trabajos que se desarrollan, así como las medidas preventivas para evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

A través de la información adquirida en este manual, podemos hacer de nuestro puesto de trabajo un lugar más seguro y confortable.

### 4.2. MARCO LEGAL Y CONCEPTOS BÁSICOS

La prevención de riesgos laborales en España se encuentra regulada, básicamente, por la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y sus reglamentos complementarios y de desarrollo. De éstos podemos destacar por su importancia a efectos de organización y gestión preventiva en la empresa el Real Decreto 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, recientemente modificado por el RD 337/2010.

Los Reglamentos derivados o complementarios a la Ley, regularán aspectos particulares o más concretos del ámbito preventivo como pueden ser ATEX, Lugares de Trabajo, Equipos de trabajo, Señalización, Riesgo eléctrico, Equipos de protección individual, etc.)

Igualmente existe también multitud de normativa Jurídico-Técnica que, como su denominación parece hacernos ver, regula fundamentalmente aspectos técnicos, pero que pueden tener relevancia a efectos de prevenir riesgos durante el desarrollo de la actividad laboral.

Por último cabe destacar el papel que las normas convencionales (Convenios Colectivos) pueden desempeñar en la regulación de condiciones de trabajo a efectos preventivos en sus correspondientes ámbitos de aplicación, en este caso el Convenio Colectivo del sector del Metal.

La Ley 31/95 de Prevención de riesgos laborales constituye el marco básico en el que se desenvuelve la prevención en nuestro país. Establece un régimen de responsabilidades y obligaciones tanto de las empresas como de los trabajadores así como de las distintas administraciones públicas.

Por lo que respecta a las empresas, éstas están obligadas a desarrollar las actividades preventivas acogiéndose a alguna de las modalidades de organización específica que se les brindan, en función de sus particulares características (tamaño de la empresa, peligrosidad de la actividad desarrollada, etc.).

Igualmente deberán realizar cuantas actividades sean necesarias para que el desempeño de la actividad no represente un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. Estas actividades se desarrollarán y articularán básicamente entorno al

Plan de prevención, evaluación de los Riesgos, la planificación de la acción preventiva, la vigilancia de la salud, el desarrollo de la información y la formación de los trabajadores, etc.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales desarrolla algunos conceptos básicos y definiciones que pueden resultar importantes a la hora de clarificar determinados aspectos en materia preventiva.

Se denomina Prevención al conjunto de actividades o medidas adoptadas en una empresa (o previstas para su puesta en práctica en caso necesario), con el fin de evitar o disminuir los riesgos laborales, que son aquéllos que se derivan de la realización de los diversos trabajos que implican las actividades de la empresa.

Por otro lado es importante también la definición de Riesgo Laboral que consiste en la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

Quizás uno de los más significativos por su repercusión y amplitud sea el de Condición de trabajo que se define en la Ley como “cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores...”.

Dentro de esta definición se abarcan aspectos tales como:

- Las características generales de los locales e instalaciones.
- Las características generales de los equipos, productos y demás útiles.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente (intensidades y concentraciones).
- Los procedimientos para su utilización.
- Otras características del trabajo incluidas las relativas a su ordenación y organización (formación preventiva).

Con esto llegamos a la conclusión de que las condiciones de trabajo a efectos de prevención de riesgos, afectan a la práctica totalidad de los aspectos de la actividad dado que cualquiera de ellos, en circunstancias desfavorables puede incidir en la generación de riesgos para los trabajadores.

Es responsabilidad de TRANSID que estas condiciones de trabajo no sean fuente de riesgo para los trabajadores.

¿Cómo puede lograr TRANSID el objetivo de que no se generen riesgos para la seguridad y salud de sus trabajadores? Para ello la legislación nos da una serie de pautas:

- Estableciendo una organización preventiva adecuada.
- Integrando la prevención en el sistema general de gestión de la empresa como una actuación más a desarrollar, comprendiendo su conjunto de actividades así como a todos sus niveles jerárquicos. Esta integración se desarrolla a través de la implantación y aplicación de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales.
- Favoreciendo la colaboración de los trabajadores y su integración en materia preventiva a través de sus órganos de participación.
- Adoptando los instrumentos básicos para la gestión y aplicación del Plan de Prevención como son la Evaluación de Riesgos y la planificación de la acción preventiva.

El Plan de Prevención es el instrumento esencial a través del cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión y se establece su política en materia de prevención, lo cual es aprobado por la Dirección de TRANSID y asumido por su estructura organizativa.

Las Evaluación de riesgos, es un instrumento básico de la gestión y aplicación de la acción preventiva, siendo su principal objetivo estimar la magnitud de los riesgos que no se hayan podido evitar obteniendo la información necesaria para que la empresa pueda decidir respecto a la adopción de medidas preventivas y, en su caso, sobre el tipo de medidas a adoptar.

Esto nos permite hacer un diagnóstico del estado de la empresa en materia de seguridad y salud, necesario para desarrollar posteriores acciones de corrección si fuese necesario. En resumen, debo saber cómo me encuentro para determinar lo que debo hacer para que las “condiciones de trabajo” no sean lesivas para mis trabajadores.

Esta evaluación deberá repetirse en determinadas circunstancias como pueden ser cuando cambien las condiciones de trabajo, incorporación de nuevos trabajadores especialmente sensibles, cuando se hayan detectado daños para la salud de los trabajadores que hagan pensar en una inadecuación de las actividades preventivas o su insuficiencia.

Cuando el resultado de la evaluación ponga de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario deberá planificar la actividad preventiva con el fin de controlar o reducir dichos riesgos en función de su importancia y/o número de trabajadores que puedan verse afectados.

En la planificación se tendrá en cuenta la posible existencia de reglamentación sobre riesgos específicos y los principios generales de la acción preventiva (Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales).

Por tanto, una vez tenemos detectados los riesgos y evaluada su magnitud, se deben planificar las acciones que conllevan a su reducción o eliminación.

La planificación deberá incluir necesariamente aspectos técnicos y materiales pero también otros no menos importantes como a la formación de los trabajadores de la empresa.

Por último resaltar la importancia de los mecanismos de información, consulta y participación de los trabajadores para desarrollar una política de prevención óptima.

### **4.3. DERECHOS Y OBLIGACIONES EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

La legislación en prevención establece una serie de derechos y obligaciones tanto para la empresa como para el trabajador en materia de prevención que, además de ser un requisito legal, son la base para conseguir una eficaz gestión de la prevención en la empresa.

#### ***1. Información***

Los trabajadores deben ser informados de los riesgos presentes en el trabajo tanto los generales de la empresa como los particulares de cada puesto o tarea, así como las medidas de prevención y protección aplicables a dichos riesgos y las medidas de emergencia previstas.

El conocimiento de los riesgos por los trabajadores servirá para crear una mayor seguridad en la actividad.

#### ***2. Formación***

Los trabajadores deben recibir una formación adecuada, teórica y práctica en materia preventiva, tanto en el momento de su incorporación como cuando se produzcan cambios en sus funciones, tareas o se introduzcan cambios en los equipos de trabajo que utilicen.

La formación deberá ser específica del puesto de trabajo o función que desempeñen.

#### ***3. Consulta y participación***

El empresario debe consultar a los trabajadores, permitiendo su participación, en lo referente a las materias que puedan afectar a la seguridad y salud en la empresa. Los trabajadores podrán efectuar propuestas para la mejora de los niveles de seguridad y salud en la empresa.

Esta participación se realiza a través de los delegados de prevención escogidos por los trabajadores.



### ***4. Vigilancia de la salud***

La empresa debe garantizar a los trabajadores la vigilancia periódica de su salud en función de los riesgos de la tarea, respetando el derecho a la intimidad y dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de la información relacionada con su estado de salud.

Los trabajadores, por su parte, deben velar por su propia seguridad y por la de aquellos otros a los que les pueda afectar su propia actividad.

Conforme a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario deben, entre otras cosas:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, sustancias, etc.
- Utilizar y conservar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por la empresa.
- No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad con los que pueda contar el centro de trabajo o los equipos utilizados.
- Cooperar con la empresa a través de los delegados de prevención u otros sistemas para que se puedan garantizar unas condiciones de trabajo seguras.

### ***5. Delegados de Prevención***

Son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos laborales y son designados por y entre los representantes del personal en el ámbito de sus órganos de representación.

Su número sigue una escala relacionada con el número de trabajadores de la empresa.

### ***6. Comité de Seguridad y Salud***

Es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos laborales.

Se formará un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuente con 50 o más trabajadores.

Estará formado por un lado por los Delegados de Prevención y por otro lado por el empresario y/o sus representantes en igual número al de los Delegados de Prevención.

Este Comité se reunirá trimestralmente y siempre que sea solicitado por alguna de sus representaciones.

Entre sus funciones concretas estará la participación en la elaboración y puesta en práctica de los planes y programas de prevención y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la prevención de riesgos.

### 4.4. RIESGOS ASOCIADOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

En este apartado se indicarán los riesgos generales, y más importantes, originados durante los distintos procesos y actividades que se llevan a cabo en la línea de galvanizado, así como las medidas preventivas a adoptar para cada uno de ellos.

#### *1. Caída de personas al mismo nivel*

- Riesgos
  - ✓ Por la existencia de materiales en zonas de paso.
  - ✓ Por suelos irregulares y resbaladizos.
  - ✓ Al realizar inspecciones de piezas, etc.
  
- Medidas preventivas
  - ✓ Mantenga orden y limpieza en el puesto de trabajo y en las zonas de paso de vehículos y peatones. Las zonas de paso deben permanecer libres de obstáculos.
  - ✓ Elimine las manchas de sustancias químicas, grasas, etc., que puedan provocar fácilmente resbalones y caídas.
  - ✓ Evite correr por pasillos.
  - ✓ Los suelos deben ser regulares y con firmes uniformes.
  - ✓ Comunique cualquier deterioro en el piso para que pueda ser reparado lo antes posible.
  - ✓ Haga uso de calzado seguridad (antideslizante, etc.).

El orden y la limpieza son piezas clave de la seguridad.

#### *2. Caída de personas a distinto nivel*

- Riesgos
  - ✓ En accesos por escaleras a las distintas zonas.
  - ✓ Por fosos no protegidos.

- ✓ Por movimientos incontrolados de instalaciones automatizadas (carros de transporte).
- ✓ Al realizar el acceso a los carros de transporte o carretillas elevadoras.
  - Medidas preventivas
- ✓ Los huecos, aberturas, etc., se deben eliminar o proteger. Hasta ese momento señalar su existencia.
- ✓ Asegúrese de que las zonas elevadas, de más de 2m, estén protegidas con barandillas.
- ✓ Los suelos deben ser regulares y con firmes uniformes.
- ✓ Utilice escaleras estables y de material antideslizante.
- ✓ Evite correr al subir o bajar por escaleras.
- ✓ Verifique que existen protecciones adecuadas en las diferentes cubas del proceso de galvanizado.
- ✓ Use sistema anticaída, cuando sea necesario.

### 3. *Caída de objetos*

- Riesgos
- ✓ Por caída de paquetes almacenados en la zona de salida de la línea.
- ✓ Por desprendimiento de materiales, en maniobras entre cargas suspendidas y otras apiladas.
- ✓ Por desprendimiento de materiales apilados al ser manipulados.
- ✓ Derivada de las maniobras entre cargas suspendidas y otras apiladas.
- ✓ Al realizar el transporte de materiales en carretillas.
- ✓ En operaciones de reparación de máquinas, limpieza, etc.
- ✓ En tareas de producción y mantenimiento.
- ✓ Caída de cargas suspendidas del puente-grúa debido a un fallo del mismo, rotura de los elementos auxiliares de elevación o estrobo incorrecto (se estroba el material con cadenas, alambres y otros útiles diseñados y fabricados internamente), fallo o anulación de los dispositivos de seguridad

del puente (limitadores de carga, células antichoque, pestillo seguridad del gancho, etc.), errores en maniobras por falta de señalización en la botonera o realización de maniobras inadecuadas.

- Medidas preventivas

- ✓ Apile los paquetes de forma estable y segura.
- ✓ Mantenga una distancia de seguridad entre usted y el apilamiento.
- ✓ Asegúrese de que la zona de riesgo se encuentra señalizada.
- ✓ Se debe asegurar de que el personal encargado de manejar equipos de elevación de cargas dispone de la formación adecuada.
- ✓ Vigile la altura de apilamiento para evitar derrumbamientos.
- ✓ Se deben realizar mantenimientos preventivos de los equipos y aparatos de elevación y vehículos.
- ✓ Respete la carga máxima correspondiente a los aparatos de elevación.
- ✓ El izado y descenso de materiales se hará lentamente y en sentido vertical para evitar balanceos de la carga.
- ✓ Asegúrese de que la zona por donde discurre la carga se encuentra señalizada.
- ✓ Recuerde que está prohibido dejar cargas suspendidas.

#### ***4. Proyección de partículas***

- Riesgos

Entre las posibles proyecciones o salpicaduras que se pueden dar, encontramos las siguientes:

- ✓ Metálicas derivadas del trabajo con máquinas-herramientas rotativas o golpe de piezas, etc.
- ✓ Zinc fundido de la zona de la caldera.
- ✓ Sustancias químicas incluidas en el proceso de galvanizado (ácidos, cromo...)

En distintas zonas y al realizar diversas operaciones, entre otras:

- ✓ Al manipular materias primas. Carga y descarga de piezas.
- ✓ En la zona de caldera.
- ✓ En las cubas de ácidos.
- ✓ En operaciones de acabado de piezas (esmerilado, soldadura, etc.).
  - Medidas preventivas
- ✓ Si el proceso productivo lo permite, se deben instalar protecciones contra proyección y salpicadura de partículas.
- ✓ No anule los resguardos de seguridad existentes de los diferentes equipos de trabajo que intervienen en el proceso.
- ✓ Mantenga, siempre que se pueda, una distancia de seguridad para evitar que las posibles proyecciones le alcancen.
- ✓ Utilice los equipos de protección individual que sean necesarios (gafas, pantallas, etc.).

### ***5. Golpes, choques y atropellos por objetos móviles***

- Riesgos
- ✓ Contra partes en movimiento y salientes de máquinas.
- ✓ Por la existencia de carros, carretillas, mecanismos en movimiento, etc.
  - Medidas preventivas
- ✓ Respete la señalización de vías de paso de vehículos y peatones.
- ✓ Preste atención a la señalización acústica de vehículos y maquinaria en lugares de tránsito conjunto.
- ✓ Evite las prisas y no acceda por pasos reducidos con partes de máquinas en movimiento.
- ✓ Use calzado de seguridad.

### 6. *Golpes y cortes por objetos y herramientas*

- Riesgos
  - ✓ Con partes cortantes de máquinas o mecanismos, con rebabas de productos, al realizar trabajos en el entorno de máquinas automáticas, etc.
  - ✓ Al manipular materiales y herramientas manuales.
  - ✓ Máquinas o instalaciones complejas con pasos reducidos y salientes de máquinas.
  
- Medidas preventivas
  - ✓ No anule los resguardos de seguridad existentes de los diferentes equipos de trabajo que intervienen en el proceso.
  - ✓ Utilice las herramientas de forma correcta y consérvelas de manera adecuada.
  - ✓ Utilice las herramientas para la operación para la que están diseñadas.
  - ✓ No lleve ni transporte las herramientas de forma peligrosa.
  - ✓ Haga uso de manguitos y guantes anticorte, cuando la operación lo requiera.

### 7. *Atrapamiento por o entre objetos*

- Riesgos
  - ✓ El transporte mecánico (puentes grúa, carretilla, carro...) es fundamental en la línea de galvanizado, y expone a los trabajadores a un riesgo de atropello y posible aplastamiento.
  
- Medidas preventivas
  - ✓ Mantenga una distancia de seguridad adecuada al paso de vehículos y otros equipos, y evite arranques y movimientos inesperados.
  - ✓ No anule los resguardos de seguridad existentes en los diferentes equipos de trabajo que intervienen en el proceso.
  - ✓ Haga uso de guantes de seguridad, cuando sea necesario, y su uso no genere ningún riesgo adicional.

- ✓ Verifique que se llevan a cabo mantenimientos preventivos de los vehículos y la maquinaria.
- ✓ Se debe asegurar de que el personal encargado de manejar equipos de elevación de cargas, etc., dispone de la formación adecuada.
- ✓ Se deben desarrollar programas de inspección y mantenimiento de los equipos.

### *8. Exposición a contaminantes químicos por inhalación*

- Riesgos

- ✓ En las instalaciones de decapado (cubas) y limpieza electrolítica, por presencia de tanques de ácidos inorgánicos (ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, etc.). Nieblas de ácido en proximidades de cubas de limpieza de decapado.

En base a la evaluación ambiental específica realizada, se deberán adoptar las medidas técnicas y organizativas que de ella se desprendan para eliminar o minimizar el riesgo existente.

- Medidas preventivas

Como medidas generales, se adoptarán las siguientes:

- ✓ Siga los procedimientos que especifican los métodos de trabajo seguros.
- ✓ Se deberá asegurar la entrada de aire limpio.
- ✓ Se deberá mantener una ventilación general adecuada en las distintas zonas de trabajo.
- ✓ Instalar sistemas de extracción de humos y gases.
- ✓ Utilice Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados a los contaminantes inhalados (mascarillas, etc.), según lo indicado en la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) de los productos químicos utilizados.



### *9. Contacto dérmico con sustancias tóxicas o corrosivas*

- Riesgos
  - ✓ En operaciones de mantenimiento o control de cubas con soluciones ácidas o alcalinas.
  - ✓ Por salpicaduras de ácido y productos cáusticos.
- Medidas preventivas
  - ✓ Haga uso de los EPI adecuados (guantes, etc.) de acuerdo a lo indicado en las Fichas de Datos de Seguridad de los productos químicos utilizados.
  - ✓ Formación en la correcta manipulación y almacenamiento de productos químicos.

### *10. Explosión*

- Riesgos
  - ✓ Explosión debido a la presencia de una caldera de gas natural en la planta.
  - ✓ Explosión en el crisol de Zinc durante una inmersión debido a la formación de bolsas de aire en su interior.
- Medidas preventivas
  - ✓ Se deberá asegurar un mantenimiento adecuado de las instalaciones.
  - ✓ Se deberán realizar las revisiones reglamentarias y mantenimientos periódicos de las instalaciones de gas, instalaciones eléctricas, etc.
  - ✓ Verifique que los equipos y sistemas de protección utilizados son adecuados a la clasificación de zona de atmósferas explosivas.

### *11. Exposición a temperaturas extremas*

- Riesgos

- ✓ Al realizar tareas de control y mantenimiento en zonas a la intemperie (parque de materiales, etc.).
- ✓ Al realizar tareas en la proximidad de zonas de alta temperatura: tuberías, válvulas, hornos, baños de soluciones ácidas u otros fluidos calientes, etc.
- ✓ Por estar próximos a materiales incandescentes o muy calientes (piezas recién salidas de la caldera).

- Medidas preventivas

- ✓ Lleve ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Evite permanecer periodos largos de tiempo cerca de fuentes de calor.
- ✓ Siempre que sea posible, se deberán apantallar las fuentes de calor.
- ✓ Se deberá mantener una ventilación adecuada a fin de disminuir la temperatura.
- ✓ Use equipos de protección individual adecuados (aislante contra calor radiante y suela con resistencia al calor por contacto) cuando se tenga que trabajar en condiciones extremas de temperatura.

### *12. Contactos térmicos*

- Riesgos

- ✓ Con materiales incandescentes o muy calientes, material fundido o escoria.
- ✓ Por derrames, salpicaduras o explosiones del metal caliente durante el vertido o transporte.

- Medidas preventivas

- ✓ Donde sea posible, se deberán apantallar las fuentes de calor.

- ✓ Se deberán señalar las zonas, máquinas, instalaciones, etc. que se encuentren a altas temperaturas y que pueden provocar quemaduras o lesiones a los trabajadores.
- ✓ Use ropa de protección contra quemaduras: monos de material ignífugo, botas, guantes, cascos con pantallas faciales, etc.

### *13. Exposición a ruido*

- Riesgos

Niveles elevados de ruido generados por la maquinaria existente durante el proceso metalúrgico.

En base a la evaluación del nivel de ruido se adoptarán las medidas que sean necesarias en cuanto a controles médicos, uso de protectores auditivos, etc.

- Medidas preventivas

Entre las medidas preventivas a adoptar se encuentran las siguientes:

- ✓ Se deberá realizar, en la medida de lo posible, alternancia de tareas de manera que se combinen las más ruidosas con las menos ruidosas, contribuyendo así a disminuir la exposición al ruido.
- ✓ Cuando sea necesario, haga uso de protección auditiva (tapones, cascos, etc.). Ante cualquier deterioro de la protección comuníquese a su responsable para su sustitución.
- ✓ Realizar pausas en el trabajo en lugares sin ruido.
- ✓ Se deberá asegurar que se realiza el mantenimiento de las partes móviles susceptibles de generar niveles de ruido elevados.

### *14. Exposición a contactos eléctricos*

- Riesgos
- ✓ Al realizar operaciones de mantenimiento de la maquinaria e instalaciones.
- 
- Medidas preventivas
- ✓ No realice reparaciones eléctricas, a menos que se sea personal especializado.
  - ✓ Antes de utilizar cualquier equipo eléctrico revise su estado, en particular, el aislamiento de sus cables de alimentación, conexiones y carcasa.
  - ✓ Verifique que las zonas de peligro eléctrico estén señalizadas y delimitadas.
  - ✓ Haga uso de equipos de protección individual.

### *15. Exposición a posturas forzadas*

- Riesgos
- ✓ Principalmente en las siguientes tareas:
  - ✓ Durante las operaciones de mantenimiento en zonas altas o en espacios reducidos.
  - ✓ Recogida de chatarra y materiales en las proximidades de la caldera de zinc utilizando medios manuales (palas, etc.).
  - ✓ Manejo de máquinas: alcances alejados, inclinaciones de espalda, etc.
- 
- Medidas preventivas
- ✓ Verifique el peso de la carga antes de cogerla.
  - ✓ Evite giros bruscos del tronco e inclinaciones de espalda.
  - ✓ Alterne posturas. Una postura mantenida por largos periodos de tiempo puede ser perjudicial para la salud.
  - ✓ Incluya pausas con cambios posturales cuando existan tareas prolongadas en posiciones forzadas.

- ✓ Siempre que sea posible, alterne de tarea donde las posturas o movimientos sean diferentes.
- ✓ Disponga las herramientas de trabajo dentro de un área de alcance próxima o en un cinturón portaherramientas.
- ✓ Mantenga las muñecas en posición neutra (alineadas con el antebrazo).
- ✓ Evite desviaciones o torsiones de muñeca.
- ✓ Si las tareas requieren aplicar una fuerza considerable, ayúdese del cuerpo contrayendo la musculatura del tronco y de las piernas.

### **Al realizar tareas en zonas bajas:**

- ✓ Si tiene que acceder o trabajar en zonas por debajo del nivel de la cintura, agáchese y apoye una o ambas rodillas en el suelo.
- ✓ En caso de permanecer de forma prolongada arrodillado, utilice una superficie acolchada para evitar presiones en las rodillas o siéntese en un taburete bajo.

### **Al utilizar herramientas y equipos:**

- ✓ Un uso adecuado de las herramientas y equipos de trabajo ayudará a prevenir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
- ✓ Limpie y afile las superficies de corte para reducir la fuerza necesaria para su utilización.
- ✓ Cuando sea necesario, utilice guantes de su talla para tener un agarre óptimo.
- ✓ Realice un correcto mantenimiento de las herramientas (limpias, desengrasadas, etc.).

## ***16. Exposición a manipulación manual de cargas***

- Riesgos
- ✓ Manipulación de piezas para su posterior apilado y empaquetado, colocación en los útiles de entrada para galvanizar, diferentes materiales, etc.

- Medidas preventivas

- ✓ Siempre que sea posible, realice las tareas de manipulación de cargas utilizando algún medio mecánico (grúas, puentes grúa, etc.) o equipo de ayuda (carros, carretillas, etc.).
- ✓ A modo de indicación general, el peso de los objetos manipulados no debe sobrepasar los 25kg. En circunstancias especiales, trabajadores sanos y entrenados podrán manipular cargas de hasta 40kg, siempre que se realice de forma esporádica y en condiciones seguras.
- ✓ No flexione ni gire la espalda mientras se manipule la carga: si se tiene que girar, hágalo moviendo los pies.
- ✓ Cuando la carga sea muy pesada o voluminosa pida ayuda a un compañero.
- ✓ Haga descansos periódicamente para favorecer la recuperación de los músculos.

**Al levantar cargas**, siga las siguientes pautas:

**Al transportar cargas**, siga las siguientes pautas:

- ✓ Siempre que pueda, transporte la carga delante del cuerpo y no a los lados.
- ✓ Lleve la carga tan cercana al cuerpo como se pueda y cójala fuertemente.
- ✓ Reparta el peso de una forma simétrica entre los dos brazos.

Al **manipular objetos en cajas o contenedores de material**, apoye el brazo en el borde del contenedor, coja la pieza y vuelva a la posición erguida con ayuda de la mano apoyada.

Al **empujar y arrastrar carros**, siga las siguientes indicaciones:

- ✓ Mueva los carros desde la empuñadura o, en caso de carecer de ella, apóyese en una superficie estable que se encuentre a la altura de la cintura.
- ✓ Siempre es preferible empujar una carga que arrastrarla (estirar de ella).
- ✓ Colóquese detrás de la carga y cerca de la misma.
- ✓ Flexione ligeramente las rodillas, manteniendo la espalda recta y los músculos del abdomen contraídos.
- ✓ Utilice ambos brazos para empujar o estirar de la carga.

### 4.5. ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

#### ✓ *Trabajadores implicados en la emergencia*

Todo trabajador que vea un fuego, derrame, o una persona accidentada de difícil evacuación, y que con los medios de que dispone, siempre sin poner en peligro su integridad física, no pudiera solucionarlo, hará uso del Teléfono de Emergencia más cercano, al utilizar el Teléfono sonará la sirena de aviso de Emergencia durante 10 segundos, activándose el Plan de Emergencia Interior.

El trabajador actuará siempre según tres premisas: PROTEGERSE, AVISAR Y SOCORRER, teniendo en cuenta que la rapidez de actuación reduce los efectos de la Emergencia.

Una vez comunicada la Emergencia, los trabajadores de la Zona intentarán controlarla con los medios disponibles actuando bajo las órdenes del Jefe de Unidad hasta que se persone el Jefe de Emergencia o el Jefe de Intervención.

En caso de no ser posible el control de la Emergencia, el Jefe de Emergencia dará orden al Responsable de Centralita de la activación de la alarma de Emergencia Parcial que consiste en tres toques de 10 segundos de duración, indicando la actuación del Equipo de Intervención.

Cuando la Emergencia no pueda ser controlada por la Brigada de Intervención y esto exija la evacuación de una Zona o Zonas sonará la alarma correspondiente (un toque intermitente continuo de duración prolongada) lo que comunicará a los trabajadores que deben abandonar la Zona ordenadamente.

Procedimiento de evacuación:

Utilizando los pasillos longitudinales (vías de evacuación) salir por los portones de acceso (salida de emergencia), siguiendo la señalización.

Dirigirse a los puntos de encuentro exteriores con el fin de que el Jefe de Unidad proceda a contabilizar a todos los operarios para comprobar que no existen personas accidentadas o desaparecidas.

Permanecer en el punto de encuentro exterior hasta nueva orden, quedando totalmente prohibido abandonar la fábrica.

Ante una evacuación en caso de Emergencia tratar de mantener en todo momento la serenidad, no correr, colabora activamente, ya que de la actitud de cada trabajador depende en gran medida la evolución del incidente y su control.

### ✓ **Resto de trabajadores**

Todo trabajador que no esté implicado en la emergencia, actuará en función de la secuencia de alarmas tal y como se indica a continuación:

Primera alarma, aviso de emergencia:

- ✓ Se identifica por un toque de sirena de 10 segundos de duración.
- ✓ Avisa del inicio de una Emergencia.
- ✓ Al oír ésta alarma ningún trabajador abandonará su puesto de trabajo.

Segunda alarma, emergencia parcial:

- ✓ Se identifica por tres toques de sirena de 10 segundos de duración.
- ✓ Avisa de que la Emergencia ha evolucionado, siendo necesaria la actuación de la Brigada de Intervención.
- ✓ Al oír ésta alarma ningún trabajador abandonará su puesto de trabajo.

Tercera alarma, emergencia general (evacuación):

- ✓ Se identifica por un toque intermitente, continuo y de duración prolongada.
- ✓ Avisa de que la Emergencia ha evolucionado hasta tal punto que es imposible controlarla con medios propios, siendo por tanto necesaria la colaboración de equipos externos.
- ✓ Al oír ésta alarma todos los trabajadores dejarán lo que estén haciendo y se dispondrán a evacuar la fábrica siguiendo el procedimiento de evacuación.



### 4.6. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En los instantes inmediatamente posteriores a un accidente es importante saber reaccionar de forma adecuada.

Ante cualquier accidente debe recordar la palabra PAS, que está formada por las iniciales de las tres actuaciones clave para empezar a atender al accidentado:

**PROTEGER:** Antes de actuar, asegúrese de que tanto el accidentado como el resto de compañeros, incluido usted mismo, se encuentran fuera de peligro.

**AVISAR:** Avise al personal sanitario del propio centro, al responsable del centro o al personal designado de la existencia del accidente.

**SOCORRER:** Actúe sobre el accidentado, reconociendo sus signos vitales: conciencia, respiración y pulso. Mantenga al herido en las mejores condiciones hasta que llegue la ayuda sanitaria. Este paso solo sería aplicable si se dispone de formación en primeros auxilios.

La actitud de la persona que socorre es decisiva. Si es usted esta persona, recuerde:

- ✓ Conserve la calma y evite aglomeraciones.
- ✓ Nunca mueva al herido, puede haber sufrido una fractura.
- ✓ Examine al herido, tranquilícelo y manténgalo caliente.
- ✓ Nunca debe medicar al accidentado.

La rápida actuación ante un accidente puede salvar la vida de una persona o evitar el empeoramiento de las posibles lesiones que padezca.

En caso de salpicadura:

Si es usted el accidentado, quítese rápidamente la ropa mojada y lávese con agua durante 15 minutos, sobre todo si la salpicadura se ha producido en los ojos. Acuda al servicio médico.

En caso de corte:

Lave inmediatamente la zona afectada con agua y jabón, aclare y aplique un desinfectante. Acuda al servicio médico.

En caso de intoxicación:

Cuando sea necesario y posible, lleve al intoxicado a una zona con aire fresco y limpio. Siga las instrucciones indicadas en la etiqueta y en la ficha de seguridad del producto y facilite las mismas a la asistencia sanitaria que acuda.

En caso de quemadura:

Sumerja la parte quemada en agua fría, cubra con una gasa limpia y ligeramente húmeda. En caso necesario, acuda al servicio médico. Y recuerde, no debe pinchar las ampollas.

En caso de sufrir un accidente de trabajo y necesitar asistencia sanitaria acuda al centro más cercano de la mutua de TRANSID.

### 5. CONCLUSIONES

La realización de este trabajo me ha servido para poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en el Máster de Prevención de Riesgos Laborales. Gracias a la oportunidad que me ha brindado mi tutor de trabajar en una empresa donde la seguridad es primordial y vivirlo de primera mano, he podido realizar un trabajo realista y saber de que manera se lleva a la práctica lo aprendido.

Para obtener todos los datos que aparecen reflejados en este trabajo he tenido que acudir varias semanas a la línea de Galvanizado, preguntar a los trabajadores o jefes para que me expliquen cosas que a simple vista quizás a uno se le pueda pasar desapercibido, por eso considero muy importante esta etapa para realizar correctamente una evaluación de riesgos.

El método escogido para evaluar los riesgos en este trabajo es el FINE, método que desconocía y también he aprendido a utilizar. Considero que es mas detallado y minucioso que el del INSHT, el cual aprendí en el Máster.

Gracias a la realización de una buena evaluación de riesgos, obtendremos una buena herramienta para prevenir daños a la salud y seguridad de nuestros trabajadores, a partir de la eliminación de los factores de riesgo cuando sea posible, mediante la evaluación de los que no pueden eliminarse y finalmente con la planificación de unas medidas correctoras que han de llevarse a cabo en un tiempo estimado.

Una vez obtenidos los resultados de las evaluaciones, destacan los siguientes riesgos (aparecen en varios puestos) que tienen un alto grado de peligrosidad por lo que se debe intentar reducir estos a partir de las medidas preventivas planteadas.

- Caída objetos, principalmente las suspendidas por puente grúa.
- Incendio/explosión caldera.
- Sobreesfuerzos, trastornos posturales.
- Caída personas dintinto nivel. (Caldera de zinc, cubas, fosos)
- Proyección fragmentos o partículas de zinc principalmente.
- Sustancias químicas (Cromo)

- Atropello carretillas.

En las evaluaciones adjuntadas en el anexo I se especifican para cada riesgo una serie de medidas preventivas a realizar en un período de tiempo fijado. Para tal fin debe establecerse una planificación de la actividad preventiva donde aparezcan las acciones a realizar, quien es el responsable de ejecutarla, el plazo del que dispone y por último el coste.

De los riesgos anteriormente mencionados, las medidas preventivas a ejecutar serían las siguientes:

- Formaciones (puente grúa, manipulación de cargas, sobre riesgos del puesto, carretilla...)
- Instaurar procedimientos de trabajo o instrucciones de seguridad para aquellas tareas que conllevan un alto riesgo (trabajos en la caldera de zinc, cromo, caída de una pieza en la caldera etc.)
- Mantenimiento adecuado de las instalaciones (caldera de gas, parque de neutra, puentes grúa etc.)
- Dotar a los trabajadores de los EPIs mas adecuados y sensibilizar de su importancia.
- Rotar a los operarios para evitar sobreesfuerzos o trastornos musculoesqueleticos.
- Vigilancia de la salud anual aplicando los protocolos necesarios para cada puesto.

Una vez conocidas las actuaciones que debemos realizar, desde el Departamento de Seguridad y Salud solo nos queda ponerlas en práctica y tratar de que se resuelvan lo antes posible para alcanzar en nuestra empresa un entorno seguro para todos los trabajadores.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- Legislación

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27 de 31 de enero).

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 27 de 31 de enero).

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE nº 27 de 31 de enero).

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE nº 47 de 24 de febrero).

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nº 188 de 7 de agosto).

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas (BOE nº 97 de 23 de abril).

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE nº 104 de 1 de mayo).

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE nº 60 de 11 de marzo).

- Artículos, libros, documentos, manuales

Fernández Perdido, F. (1999). “La evaluación de los riesgos laborales”. Madrid: Ley-Actualidad.

FRATERNIDAD-MUPRESA (1999). “Manual de Prevención de Riesgos Laborales”. Madrid.

## BIBLIOGRAFÍA

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2013). “Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos presentes en los Lugares de Trabajos relacionados con Agentes Químicos”. Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1996). “Evaluación de Riesgos”. Madrid.

Mc Mutual (2007). “Buenas prácticas de prevención para trabajadores del sector del metal”. Barcelona.

Procedimiento interno de la empresa (2011). “Identificación de peligros y evaluación de riesgos”. Madrid.

Umivale (2014). “Código de buenas prácticas preventivas sector metal”.

**7. ANEXO I: EVALUACIONES DE RIESGO**